

جغرافیا (فصلنامه علمی - پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)
دوره جدید، سال پانزدهم، شماره ۵۳، تابستان ۱۳۹۶

تأثیر ژئومورفولوژی در مکان‌یابی دفن زباله‌های شهری شهر نخل تقی با استفاده از GIS

دکتر مرضیه موغلی^۱

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۱/۱۹، تاریخ تایید: ۱۳۹۶/۴/۸

چکیده

انتخاب محل دفن پسماندها یکی از مراحل مهم در مدیریت پسماندهای جامد شهری می‌باشد. با توجه به اثرات مخرب زیست محیطی، اقتصادی و اکولوژیکی لندفیل‌ها، انتخاب محل دفن باید با دقت و طی یک فرایند علمی صورت گیرد. در این تحقیق با هدف تعیین مکان مناسب دفن پسماند شهری شهر نخل تقی با استفاده از قابلیت‌های ابزار GIS اجرا شده است. سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله روش‌های نوینی است که امروزه برای انجام مطالعات مکان‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه معیارها و ضوابط انتخاب مکان‌های مناسب برای دفن بهداشتی پسماندها مانند خصوصیات زمین‌شناسی، راه‌های دسترسی، شیب، گسل‌ها، نقشه کاربری اراضی، فاصله از مراکز شهری و روستایی و... استفاده شده است. سپس بر اساس لایه‌های اطلاعاتی نقشه‌های عوامل موثر در مکان‌یابی محل دفن شهر نخل تقی تهیه و ارزش‌گذاری شدند و با تحلیل نقشه نهایی محل دفن پسماند شهر نخل تقی متوجه شدیم که در مکان‌یابی محل دفن به اصول و ضوابط مکان‌یابی توجه نشده است و محل فعلی دفن در پهنه نامناسب قرار دارد.

کلیدواژگان: پسماند، مکان‌یابی، محل دفن، GIS، شهر نخل تقی.

۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، Email: mmoghali@yahoo.com

بیان مسأله

امروزه با توسعه بخش صنعت لزوم یافتن محل‌های مناسب برای دفن پسماندهای صنعتی و خطرناک با هدف جلوگیری از آلودگی‌های خطرناک در محیط‌زیست روزبه‌روز بیشتر می‌شود. مطالعات مکان‌یابی محل‌های دفن پسماندهای ویژه یکی از الزاماتی است که در این راستا در تمام کشورها صورت می‌پذیرد. تعیین معیارها و اصول لازم برای انجام این امر اساس این مطالعات را تشکیل می‌دهد. معیارهایی نظیر؛ شرایط اقلیمی، هیدرولوژیکی، هیدروژئولوژیکی، زمین‌شناختی، لرزه‌خیزی و امثال آن از نقطه‌نظر شرایط طبیعی از یک‌سو، و معیارهایی نظیر رعایت حریم مصنوعی نظیر مناطق چهارگانه تحت‌مدیریت سازمان، حریم خطوط انتقال مواد نفتی، آب، نیرو، راه‌های دسترسی، پراکنش صنایع، جمعیت، و غیره از سوی دیگر، مواردی هستند که در انجام این مطالعات نقش اساسی دارند. با انجام این مطالعات با اتخاذ روش‌های خاصی نسبت به امتیازبندی گزینه‌های فرضی اقدام و پس از درجه‌بندی گزینه‌ها، در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی سایت‌های اولویت‌دار انتخاب می‌شوند. دفن پسماندها همواره و از سال‌های دور گریبانگیر بشر بوده است. مخاطرات زیست‌محیطی و بهداشتی دفن پسماندها به دلیل ارتباط آن با زندگی بشر نیاز به کنترل و اعمال سیستم مدیریت ویژه‌ای دارد. جهت رفع مشکلات دفن پسماندهای شهری و کاهش پیامدهای مختلف آن نیاز به بررسی اصولی محل دفن زباله است، لذا، برای انتخاب یک مکان مناسب منظور نمودن تمامی معیارهای دخیل به‌ویژه معیارهای ژئومرفولوژیک اهمیت ویژه‌ای دارد (Montgomery, 2002, 18).

ضایعات سمی و خطرناک زاینده دست بشر و حاصل فعالیت در بخش‌های مختلف صنعت، کشاورزی، خدمات و تجارت می‌باشد. این ضایعات در طول سالیان و به‌ویژه در دو دهه اخیر در کشور بدون توجه به اصول مهندسی و زیست‌محیطی در زمین یا آب‌های پذیرنده تخلیه شده و یا حداکثر با بی‌توجهی هر چه تمام‌تر در هر نقطه‌ای در گوشه و کنار شهرها و آبادی‌ها دفن شده‌اند که در اثر عدم رعایت اصول علمی و زیست‌محیطی باعث آلودگی آب، خاک و هوا شده و سلامت انسان و سایر موجودات زنده را به خطر افکنده است. بنابراین لازم است تا مطالعات و بررسی‌هایی در زمینه شناسایی کمی و کیفی و اعمال مدیریت زیست‌محیطی پسماندهای خطرناک کشور به‌صورت روندی علمی و سیستماتیک درآید که در راستای مدیریت زیست‌محیطی این پسماندها، مطالعات مکان‌یابی محل‌های دفع و دفن پسماندهای ویژه به‌صورت پوششی برای کل نواحی کشور به اجرا درآمده است. امروزه نیز با رشد جمعیت و استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و تولید فراوان محصولات زائد، یافتن محل دفن جدید زباله در حاشیه شهرها بسیار مهم و حیاتی است. با توجه به این توسعه و رشد و افزایش مواد جامد و زائد شهری و به مخاطره افتادن سلامت جامعه و طبیعت، لزوم بازنگری در نحوه گزینش و انتخاب محل دفن زباله بیش از پیش احساس می‌شود. چرا که تاکنون غفلت از این مسأله، یعنی عدم توجه به مسائل علمی در انتخاب محل دفن زباله خسارات جبران‌ناپذیری را به‌وجود آورده است. بنابراین دفن پسماندها همواره یکی از مشکلات اولیه مسئولین خدمات شهری محسوب شده است که جهت رفع مشکلات دفن پسماندها و کاهش پیامدهای مختلف آن نیاز به بررسی اصولی در نحوه انتخاب محل دفن زباله الزامی است (عمرانی، ۱۳۸۳: ۴). انتخاب زمین موردنیاز مناسب برای دفن زباله‌های شهری، مهمترین عمل در دفن بهداشتی محسوب می‌شود که باید با دقت کافی و همکاری ادارات و مؤسساتی چون حفاظت محیط‌زیست، بهداشت محیط، سازمان آب منطقه‌ای و منابع طبیعی و نیز با تشریک مساعی شهرداری‌ها انجام شود. توجه به بهداشت و

سلامت عمومی، سطح زمین مورد نیاز، توپوگرافی منطقه، مطالعات هیدرولوژی و زمین‌شناسی جایگاه، قابلیت دسترسی به خاک پوششی مناسب، قابلیت دسترسی به محل دفن، فاصله شهر تا محل دفن، رعایت جهت بادهای غالب، زهکشی محل دفن، هزینه‌ها و استفاده‌های آبی از زمین شهری و توجه خاص هر طرح جامع توسعه همگی این موارد ضرورت لحاظ نمودن تأثیر مسائل ژئومورفولوژیک در انتخاب محل مناسب برای دفن زباله را بیش از پیش نمایان می‌کند.

موقعیت جغرافیایی

نخل تقی شهری است در استان بوشهر در جنوب ایران، این شهر در بخش عسلویه از توابع شهرستان کنگان قرار دارد. نخل تقی در گذشته روستایی از توابع بخش جم شهرستان کنگان بود. این شهر در ۱۲ کیلومتری جنوب شرقی روستای شیرینو و در ۳۰۰ متری کرانه خلیج فارس قرار دارد و ارتفاعش از سطح دریا ۶ متر می‌باشد. محدوده نخل تقی از شمال به دنباله کوه‌های زاگرس، از جنوب به خلیج فارس، از مغرب به شیرینو، و از سمت شرق به عسلویه محدود می‌گردد. شهر نخل تقی با مساحتی حدود ۴۵۰ هکتار، بین ۳۷ و ۵۲ طول شرقی و ۲۶ و ۲۷ عرض شمالی واقع شده است. علت نامگذاری شهر نخل تقی به این نام به سال ۸۷۰ هجری شمسی برمی‌گردد، زمانی که قبیله آل‌نصور از شبه جزیره عربستان به منطقه شیبکوه از توابع بندر کنگان مهاجرت کرده تا اینکه فردی به نام محمدتقی این ناحیه را به‌عنوان مکانی مناسب برای کشاورزی انتخاب می‌کند و آن را به زیرکشت نخیلات با درختان خرما می‌برد. سپس محل زندگی خود را در نزدیکی باغ موردنظر انتخاب می‌کند. لذا، این بندر به دلیل اینکه فردی به نام محمدتقی به آبادی آن همت گماشته بود و موجب عمران و آبادی آن شده بود و به علت کشت نخیلات از آن پس به نام نخل تقی معروف می‌شود.



نقشه ۱: موقعیت نخل تقی در بین شهرهای اطراف (ماخذ: اینترنت، ۱۳۹۴)



شکل ۱: تصویر هوایی شهر نخل‌تقی (ماخذ: شهر شهرداری نخل‌تقی، ۱۳۹۴)

مواد و روش

این پژوهش میدانی و توصیفی - تحلیلی است که به کمک مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی ابتدا اطلاعات لازم جمع‌آوری شده و سپس با استفاده از نظرسنجی از کارشناسان، اطلاعات لازمه جمع‌آوری شده و پس از تحلیل لایه‌های اطلاعاتی سعی در تعیین مکان‌های بهینه دفع پسماند شهر نخل‌تقی شده است. در این قسمت به بررسی مراحل انجام تحقیق که شامل مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد می‌پردازیم.

۱. **مطالعات کتابخانه‌ای:** برای رسیدن به اهداف تحقیق لازم است مجموعه ادبیات داخلی و خارجی در ارتباط با عنوان پایان‌نامه مورد بررسی قرار گیرد که مطالعات کتابخانه‌ای در سه مرحله انجام گرفته است:

الف. مجموعه مطالعاتی که در قبل از طرح اولیه موضوع پایان‌نامه به جهت ارائه موضوع و به‌خصوص بیان فرضیه تحقیق انجام شد.

ب. مجموعه مطالعات انجام شده به‌منظور بیان مبانی تئوریک در رابطه با انواع پسماند و روش‌های دفع آن صورت پذیرفته است.

ج. تعیین معیارهای مناسب (ژئومورفولوژی، هیدرولوژی، شبکه ارتباطی، کاربری اراضی و هواشناسی) جهت انتخاب مکان بهینه دفع پسماند.

۲. استفاده از مدارک و مستندات ادارات منابع طبیعی، محیط زیست، جهاد کشاورزی و شهرداری استان بوشهر و شهر نخل‌تقی.

۳. جمع‌بندی و استخراج اطلاعات مربوط به پسماند شهر نخل‌تقی.

۴. تعیین مناسب‌ترین روش دفع پسماند.

۵. آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی و استانداردسازی آنها.

۶. انتخاب مکان‌های مناسب و در دسترس برای دفع پسماند در محیط GIS.

در شیوه‌میدانی با استفاده از تکنیک‌های مصاحبه و مشاهده، به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی متغیرها، از جداول، محاسبات، نرم‌افزارهای آماری SPSS و Excel استفاده شده است. همچنین در این

تحقیق برای تهیه نقشه از نرم‌افزار Auto Cad از نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS مانند Arc View و Arc استفاده شده است.

بحث و نتایج

امروزه با توجه به این که دفن زباله بدون رعایت مسائل زیست‌محیطی تهدیدات زیادی را به محیط زیست وارد می‌کند، انتخاب مکان مناسب و مکان‌یابی برای دفن بهداشتی زباله ضروری است. از سوی دیگر، مکان‌یابی و یافتن مکان بهینه دفن زباله یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریت مواد زائد می‌باشد. در این میان، علم ژئومورفولوژی با توجه به ماهیت خود که به بررسی تحول عوارض سطح زمین می‌پردازد، می‌تواند نقش مهمی را در مکان‌یابی گود دفن زباله داشته باشد. در این پژوهش، سعی بر آن بوده که با تأکید بر معیارهای ژئومورفولوژی و سایر معیارهای تأثیرگذار زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی مکان‌یابی بهینه‌ای را برای دفن زباله‌های شهری نخل تقی انجام داد. مواد زائد، جزء جدایی‌ناپذیر زندگی شهری است. گسترش مناطق شهری، افزایش مصرف مواد دارای پسماند تجزیه‌ناپذیر و دیگر دست‌آوردهای زندگی ماشینی، باعث شده که یکی از دغدغه‌های اساسی در مدیریت محیط زیست شهری، چگونگی دفع پسماندها باشد. مدیریت این ضایعات در کمیت و کیفیت‌های مختلف، از مهمترین معضلات زیست‌محیطی است. در پژوهش حاضر، با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری و مطالعات میدانی منطقه مورد مطالعه، اقدام به تهیه نقشه ژئومورفولوژی و لایه‌های اطلاعاتی مؤثر بر مکان‌یابی دفن زباله گردید. این لایه‌ها عبارتند از شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، فاصله از شبکه ارتباطی، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی، ژئومورفولوژی و فاصله از مناطق مسکونی.

دسته‌بندی عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل دفن

به‌طورکلی یک محل دفن باید در مکانی استقرار یابد که از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی کمترین ضرر را به وجود آورد. به جرأت می‌توان گفت یک مکان‌یابی صحیح می‌تواند بیش از نیمی از نگرانی‌های موجود در یک محل دفن را مرتفع سازد. جدول شماره ۲ معیارهای به‌کار رفته در مکان‌یابی را یک محل دفن را نشان دهد.

جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

یکی از اولین مقدمات برای شروع هر پروژه، جمع‌آوری داده‌ها متناسب با نیاز پروژه می‌باشد. داده‌ها معمولاً از سازمان‌های مختلفی جمع‌آوری می‌شود که طبیعتاً در مقیاس‌های متفاوتی است. یکی از نکات بسیار مهم در جمع‌آوری داده‌ها، تطبیق داده‌ها و اطلاعات و مقیاس آن‌ها متناسب با پروژه می‌باشد. این مرحله مشکل‌ترین قسمت هر پژوهشی می‌باشد. محقق اطلاعات مربوط به شهر نخل تقی را از سازمان‌های مختلف این شهر جمع‌آوری کرده است و بعد از آن با استفاده از نرم‌افزار GIS به یکسان‌سازی فرمت داده‌ها و پردازش آن‌ها مبادرت کرده است. مراحل زیر روی نقشه‌ها و داده‌ها صورت گرفته است:

الف. ژئورفرنس؛ ب. مشخص کردن مرز منطقه؛ ج. رقومی کردن؛ د. وزن‌دهی.

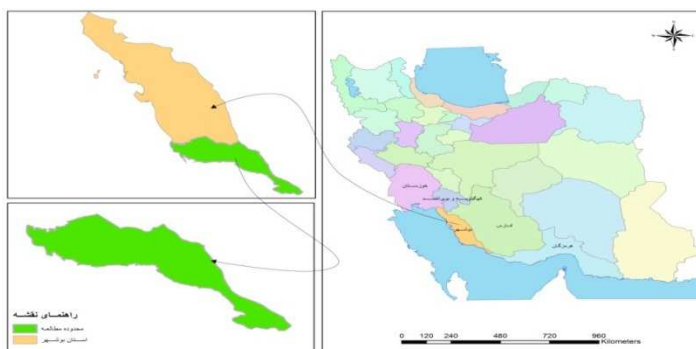
جدول ۱: معیارهای به‌کاررفته در مکان‌یابی در منطقه مورد مطالعه

<p>۱. شیب زمین: شیبی کمتر از ۴۰ درصد داشته باشد، با توجه به نزولات آسمانی و تولید شیرابه در محل دفن، شیب سطحی ۴ درصد با شیب جانبی ۳۰ درصد در سطح خاک پوششی الزامی است.</p> <p>۲. سنگ بستر: سنگ‌های آذرین یکپارچه، سنگهای رسوبی نفوذناپذیر و سنگ‌های دگرگونی غیرگسلی و متراکم بستر مناسبی جهت دفن می‌باشد.</p> <p>۳. جنس خاک: غیر قابل نفوذ باشد. از جنس رس - لائی باشد.</p> <p>۴. گسل: از گسل‌ها شکستگی‌های زمین حداقل ۸۰ تا ۱۰۰ متر فاصله داشته باشد.</p> <p>۵. توپوگرافی در اراضی مسطح باشد.</p> <p>۶. اراضی ناپایدار: در پای دامنه و مناطق فرسایشی نباشد.</p>	ژئومرفولوژی
<p>۱. آب‌های سطحی: از آب‌های سطحی ۶۰۰ متر فاصله داشته باشد.</p> <p>۲. بارش: در مناطق پرباران استقرار نیابد.</p> <p>۳. جهت باد: در جهت بادهای غالب قرار نداشته باشد.</p> <p>۴. آب‌های زیرزمینی: حتی‌المقدور پائین باشد. عمق‌های بیش از ۷ متر مناسب باشد.</p>	هیدرواقليم
<p>۱. آلودگی هوا، آب، خاک: حداقل امکان انتشار اثرات ناشی از گازها، بخارات و بوی نامطبوع را داشته باشد.</p> <p>۲. حساسیت‌های اکولوژیکی: پوشش گیاهی، حیات وحش، گونه‌های نادر و مناطق تحت حفاظت را تهدید نکند.</p>	زیست محیطی
<p>۱. نواحی جمعیتی و تأسیسات صنعتی: حداقل فاصله از شهرها ۱۰ کیلومتر و حداکثر ۳۰ کیلومتر فاصله داشته باشد.</p> <p>۲. جهت توسعه شهر: در جهت توسعه پیش‌بینی شده مجتمع‌های زیستی نباشد.</p> <p>۳. زمین‌های کشاورزی: حداقل ۵۰۰ متر فاصله داشته باشد.</p>	کاربری اراضی
<p>۱. خطوط نیرو: خطوط نیرو را تهدید نکند و حداقل ۱ کیلومتر فاصله داشته باشد.</p> <p>۲. جاده‌ها: در تمام فصول سال قابل تردد باشد حتی‌المقدور کوتاه باشد و از مناطق پر جمعیت نگذرد و پر تردد نباشد و عرض راه‌ها کمتر از ۶ الی ۷ متر نباشد.</p>	خطوط ارتباطی
<p>۱. طول عمر زمین: دارای عمری معادل حداقل ۱۵ الی ۲۰ سال باشد و امکان پذیرش پسماندها را تا آینده دراز مدت داشته باشد.</p> <p>۲. ایجاد سایت: هزینه خاکبرداری و تسطیح، ایجاد پوشش عایق، راهسازی، برق، آب و... حتی‌المقدور کم باشد.</p> <p>۳. استفاده مجدد: بعد از پایان طول عمر محل دفن بتوان از آن به عنوان فضای سبز یا زمین بازی استفاده کرد.</p> <p>۴. ارزش زمین: بهای زمین و هزینه‌های جانبی قابل قبول باشد.</p>	اقتصادی

منبع: دکتر علی محمد خورشید دوست، زهرا عادل

روش کار، مدل‌سازی و داده‌های تحقیق

در فرایند مکان‌یابی اراضی مناسب برای محل دفن مواد زائد، مدل مفهومی و متغیرهای مؤثر در مدل، مثل شبکه ارتباطی و حرایم آن، زیرساختها و تجهیزات، تراکم و سرانه‌ها، تولید، مصرف، بازیافت و... شناسایی و بعد از تعریف لایه‌های اطلاعاتی، مانند توپوگرافی، شیب، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، گسل موانع توسعه، شبکه ارتباطی سکونت‌گاه‌های روستایی، آب‌های سطحی و... تعریف و تبیین شده است. آماده‌سازی این لایه‌ها در قالب ساخت توپولوژی، تصحیح و ویرایش، تصحیح هندسی تصاویر و نقشه‌ها و... انجام گرفته و بعد از تعریف، روش مناسب ترکیب و شناسایی توابع ترکیب لایه‌ها انجام گرفته و بعد از تحلیل جدولی بانک‌های اطلاعاتی ادغام شده، مکان مورد نظر شناسایی و ارزیابی شده است.



نقشه ۲: موقعیت جغرافیایی شهر نخل تقی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

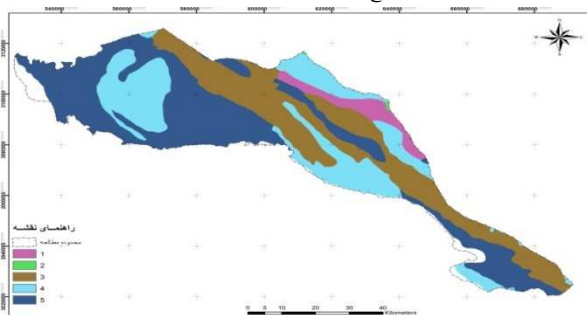
تهیه نقشه‌ها بر اساس فاصله از معیارها جهت دفن زباله در محیط GIS

الف. خاک‌شناسی: بهترین نوع خاک جهت دفن مواد زائد شهری، خاکی است که ترکیبی از رس باشد، زیرا این نوع خاک هم دارای چسبندگی است و هم نفوذپذیری کمی دارد. خاک‌های محدوده مطالعه با توجه به نفوذپذیری آنها در جدول شماره ۲ در ۵ گروه، طبقه‌بندی شدند. پس از امتیازدهی این گروه‌ها نقشه این لایه اطلاعاتی نیز تهیه و مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۲: امتیازبندی خاک

امتیاز	وزن	نوع خاک	ردیف
۵	۴	رس غیریکپارچه	۱
۴	۴	رس یکپارچه	۲
۳	۴	رندزین	۳
۲	۴	لوم ماسه‌ای	۴
۱	۴	سنگ	۵

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



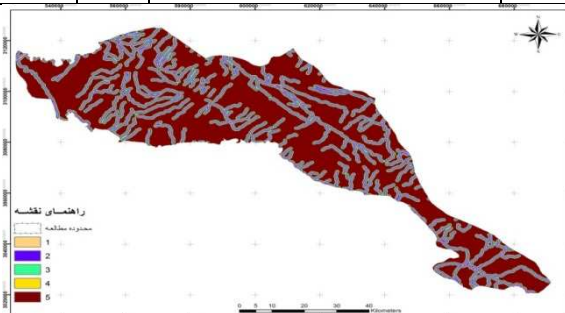
نقشه ۳: امتیازبندی خاک شهر نخل تقی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

ب. هیدرولوژی: ابتدا نقشه هیدرولوژی منطقه تهیه شده سپس بر حسب فاصله از زهکش‌های اصلی، اقدام به اولویت‌بندی فواصل شد. به‌صورتی که هر چه فاصله مکان دفن زباله از زهکش‌ها بیشتر باشد، از امتیاز بالاتری برخوردار خواهد بود. نتیجه حاصل در جدول شماره ۳ ارائه شده است. آنگاه بر اساس امتیازهای داده شده به تهیه

نقشه فاصله از شبکه زهکش منطقه اقدام شد (نقشه ۴).

جدول ۳: امتیازبندی فاصله از هرزآبها و شبکه زهکشی

ردیف	فاصله از شبکه رودخانه‌ها	وزن	امتیاز
۱	فاصله بیشتر از ۶۰۰ متری	۴	۵
۲	فاصله ۵۰۰ تا ۶۰۰ متری	۴	۴
۳	فاصله ۳۰۰ تا ۵۰۰ متری	۴	۳
۴	فاصله ۱۰۰ تا ۳۰۰ متری	۴	۲
۵	فاصله کمتر از ۱۰۰ متری	۴	۱



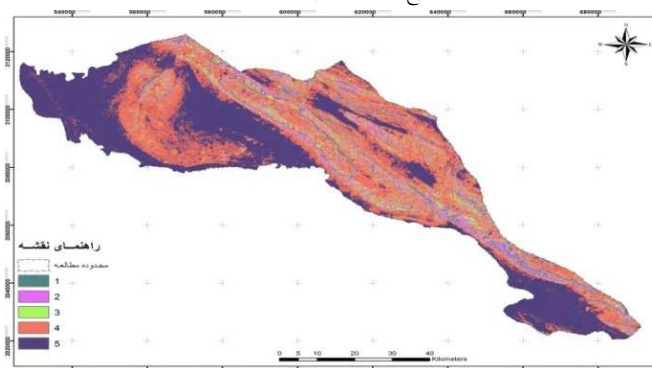
نقشه ۴: امتیازبندی فاصله از شبکه آبراهه‌های شهر نخل تقی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

ج. شیب: بهترین شیب جهت دفن مواد زائد در شیب بیشتر از ۳ و کمتر از ۱۵ درصد می باشد. به این ترتیب شیب منطقه مورد مطالعه در ۵ کلاس طبقه‌بندی گردید.

جدول ۴: طبقه بندی شیب‌های مختلف

ردیف	شیب به درصد	کیفیت جهت دفن مواد زائد	وزن	امتیاز
۱	بیشتر از ۳ و کمتر از ۱۵	بسیار خوب	۴	۵
۲	۱۵-۲۵	خوب	۴	۴
۳	۲۵-۴۰	متوسط	۴	۳
۴	۴۰-۵۰	ضعیف	۴	۲
۵	۵۰-۶۳	بسیار ضعیف	۴	۱

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



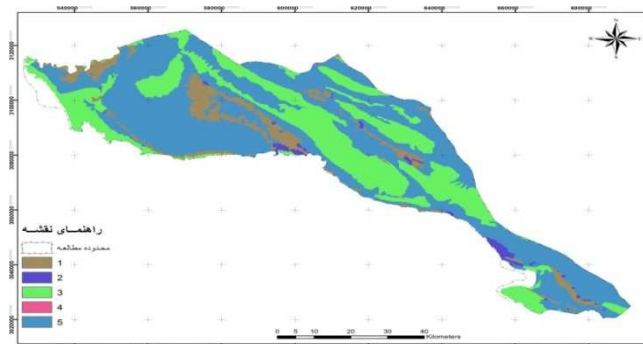
نقشه ۵: امتیازبندی شیب شهر (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

د. کاربری اراضی: در مکان‌یابی دفن پسماند شهری باید به این مساله توجه شود زمینی که به‌عنوان دفن مواد زائد در نظر گرفته شده است کارایی بهتری نداشته باشد.

جدول ۵: طبقه‌بندی نوع کاربری زمین

ردیف	نوع کاربری	وزن	امتیاز
۱	مراتع	۴	۵
۲	جنگلی	۴	۴
۳	کشاورزی	۴	۳
۴	باغ	۴	۲
۵	مناطق مسکونی	۴	۱

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



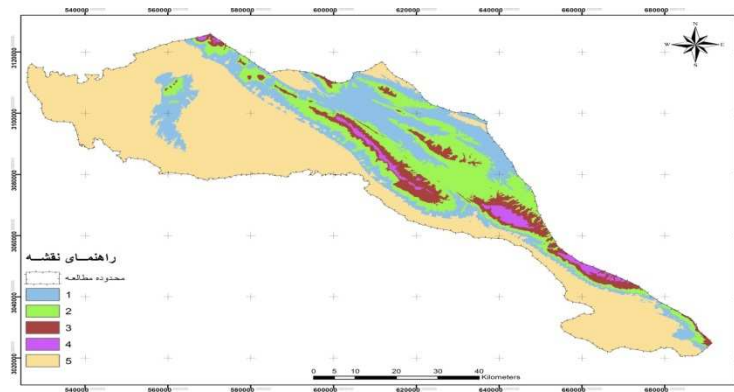
نقشه ۶: امتیازبندی نوع کاربری زمین (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

ز. طبقات ارتفاعی: برای دفن زباله جامد شهری معمولاً مناطق پست به دلیل سیلاب‌گیر بودن مناسب نمی‌باشد. مناطق مرتفع به شرط دارابودن شیب مناسب یا شیب تسطیح شده، از قابلیت خوبی برخوردار می‌باشند، زیرا در معرض سیلاب نیستند و امکان استفاده مجدد به‌خصوص برای مراکز تفریحی دارا هستند.

جدول ۶: طبقه‌بندی طبقات ارتفاعی

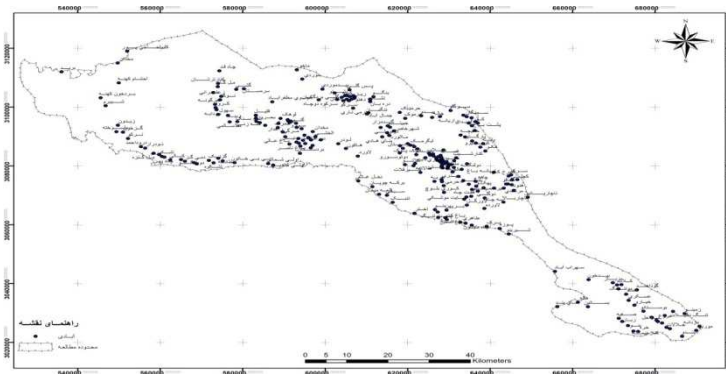
ردیف	ارتفاع	وزن	امتیاز
۱	۱۰۰-۳۰۰	۴	۵
۲	۳۰۰-۵۰۰	۴	۴
۳	۵۰۰-۱۰۰	۴	۳
۴	۱۰۰۰-۱۵۲۵	۴	۲
۵	-۵۰-۱۰۰	۴	۱

(منبع: مطالعات نگارنده)

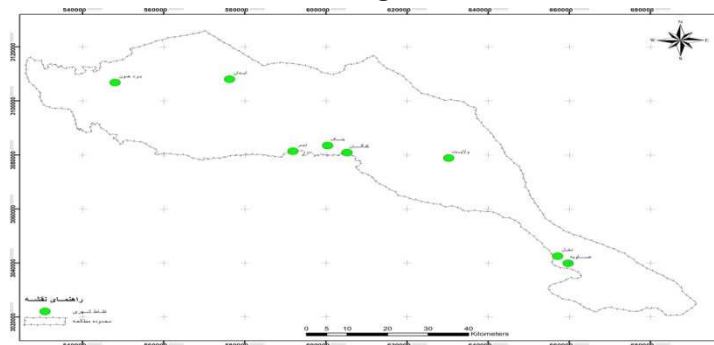


نقشه ۷: امتیازدهی طبقات ارتفاعی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

ر. فاصله از مناطق مسکونی: در نظر گرفتن فاصله با توجه به معیارهای موجود در منطقه مورد مطالعه باید صورت گیرد. به همین منظور با رعایت حریم و فاصله از مراکز تولید به تفکیک مناطق شهری و روستایی، اولویت‌بندی‌هایی صورت گرفت. سپس حریم فاصله از مراکز تولید شهرو روستا با استفاده از این اولویت‌بندی در نقشه مناطق مسکونی شهری و روستایی شهرستان ترسیم و جهت مکان‌یابی دفن مواد زائد شهر نخل تقی مورد استفاده قرار گرفت.



نقشه ۸: نقاط روستایی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

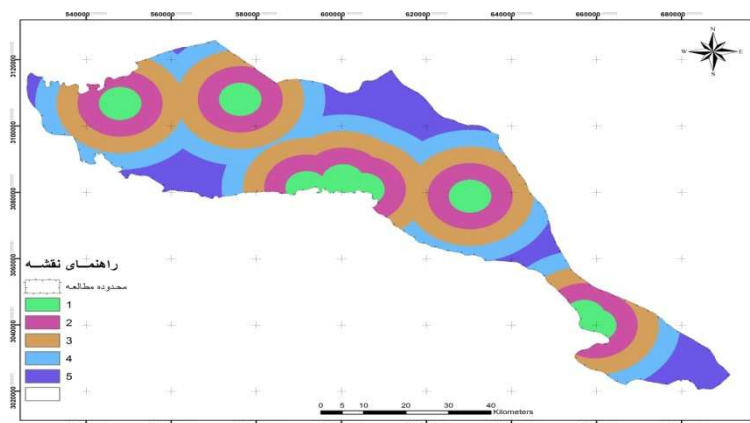


نقشه ۹: نقاط شهری (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

جدول ۷: طبقه‌بندی فاصله از مناطق مسکونی

ردیف	فاصله منطقه مسکونی با محل دفن	وزن	امتیاز
۱	فاصله بین ۳ تا ۶ کیلومتر	۴	۱
۲	فاصله بین ۶ تا ۱۰ کیلومتر	۴	۲
۳	فاصله بین ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	۴	۳
۴	فاصله بین ۱۵ تا ۲۰ کیلومتر	۴	۴
۵	فاصله بیشتر از ۲۰ کیلومتر	۴	۵

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



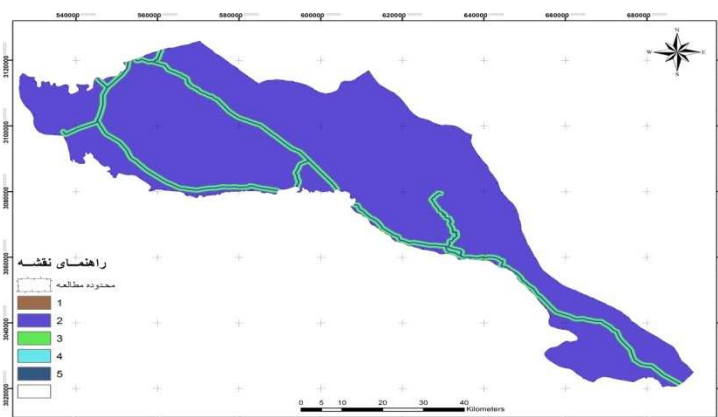
نقشه ۱۰: امتیازدهی فاصله از مناطق مسکونی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

ه. دسترسی به راهها: نقشه راهها در سطح شهر با استفاده از نقشه توپوگرافی و عکس‌های ماهواره‌ای منطقه مشخص شدند. حریم مناسب جهت رعایت فاصله مکان دفن از راههای منطقه در جدول (۸) ارائه گردیده است. سپس نقشه مراکز ارتباطی شهرستان با توجه به اولویت‌ها ترسیم و به‌عنوان یک لایه اطلاعاتی برای مکان‌یابی دفن بهداشتی شهر نخل تقی مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۸: طبقه‌بندی فاصله از شبکه راهها

ردیف	فاصله از جاده اصلی	وزن	امتیاز
۱	۱۰۰ تا ۲۰۰ متر	۴	۵
۲	۲۰۰ تا ۵۰۰ متر	۴	۴
۳	۵۰۰ تا ۸۰۰ متر	۴	۳
۴	۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	۴	۲
۵	بیشتر از ۱۰۰۰ متر	۴	۱

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



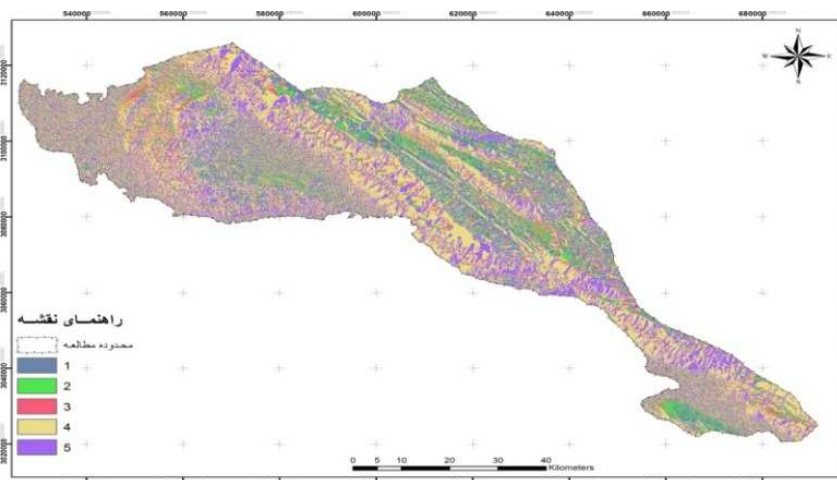
نقشه ۱۱: امتیازبندی دسترسی به جاده‌های اصلی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

خ. جهت شیب: وزن‌دهی جهت‌های مختلف شیب در جدول (۹) ارائه گردیده است. سپس با توجه با ارزش‌های هر اولویت، نقشه جهت شیب منطقه تعیین شده است (نقشه ۱۲).

جدول ۹: طبقه‌بندی جهت شیب

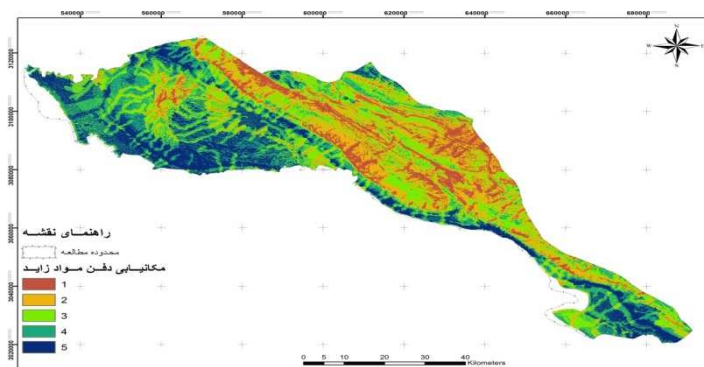
ردیف	جهت شیب	کیفیت جهت دفن مواد زائد	وزن	امتیاز
۱	جنوب شرقی - جنوب	بسیار خوب	۴	۵
۲	جنوب غربی - غرب	خوب	۴	۴
۳	شمال غرب - شمال	متوسط	۴	۳
۴	شمال شرق	ضعیف	۴	۲
۵	شرق	بسیار ضعیف	۴	۱

(منبع: مطالعات نگارنده، ۱۳۹۴)



نقشه ۱۲: جهت شیب منطقه مورد مطالعه (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

پس از تهیه لایه‌های فوق و طبقه‌بندی آنها، جهت مکان‌یابی با روش فازی روی هم‌گذاری لایه‌ها انجام می‌گیرد. نقشه حاصل نیز دارای ۵ طبقه می‌باشد. در این نقشه طبقه‌ای که دارای ارزش ۵ می‌باشد از لحاظ مکان‌یابی دفن مواد زائد مناسبترین مکان، و طبقه‌ای که دارای ارزش ۱ است، نامناسبترین مکان جهت دفن مواد زائد می‌باشد. سایر طبقات هر چقدر ارزش بیشتری داشته باشند از مطلوبیت بهتری برای دفن مواد زائد برخوردارند.



نقشه ۱۳: مکان‌های مناسب دفن پسماند شهر نخل تقی (منبع: شهرداری نخل تقی، ۱۳۹۴)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

انتخاب زمین موردنیاز مناسب برای دفن زباله‌های شهری، مهمترین عمل در دفن بهداشتی محسوب می‌شود که باید با دقت کافی و همکاری ادارات و موسساتی چون حفاظت محیط‌زیست، بهداشت محیط، سازمان آب منطقه‌ای، سرچنگلداری، کشاورزی و منابع طبیعی و نیز با تشریح مساعی شهرداری‌ها انجام شود. محل دفن بهداشتی زباله باید حداقل به مدت ۲۵ سال محاسبه شده و در جهت توسعه شهر نباشد. این امر هم از نظر ایجاد ترافیک ناشی از رفت و آمد کامیون‌های زباله‌کش و هم از نظر مسائلی که در اجرای عملیات در محل دفن مورد توجه است، حائز اهمیت است. انتخاب نوع زمین برای طراحی دفن بهداشتی زباله و عملیات بهره‌برداری و نیز ابزار موردنیاز تأثیر بسیار مستقیمی در این مورد دارد. به‌طور خلاصه فاکتورهای مهمی که در انتخاب محل دفن زباله باید مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از توجه به بهداشت و سلامت عمومی، سطح زمین موردنیاز، توپوگرافی منطقه، مطالعات هیدرولوژی و زمین‌شناسی جایگاه، قابلیت دسترسی به خاک پوششی مناسب، قابلیت دسترسی به محل دفن، فاصله شهر تا محل دفن، رعایت جهت بادهای غالب، زهکشی محل دفن، هزینه‌ها و استفاده‌های آبی از زمین و توجه خاص هر طرح جامع توسعه شهری.

طبق بررسی‌ها، منطقه مورد مطالعه یعنی محل فعلی دفن زباله شهر نخل تقی دارای نقاط ضعفی است که استقرار سایت دفن زباله در محل فعلی را با مشکل مواجه می‌کند. با توجه به افزایش جمعیت نخل تقی که ناشی از استقرار شرکت‌های نفت و گاز که از یکطرف، موجب افزایش نیازها و مصرف مواد طبیعی و مصنوعی بوده که به‌شکل مواد زائد شهری زباله در کمیت و کیفیت‌های مختلفی نمایان می‌شود و از طرف دیگر، زباله‌های ناشی از صنایع نفت و گاز باعث آلودگی شدید زیست‌محیطی و پائین‌آمدن کیفیت بهداشت و سلامت شهروندان شده است که خواسته یا

ناخواسته با این موضوع درگیر هستند. این واقعیتی مسلم است که نظام مدیریت مواد زائد جامد در شهر نخل تقی شرایط نسبتاً بحرانی و دور از وضعیت مطلوب قرار دارد. با فرض تداوم وضعیت فعلی تولید زباله شهر نخل تقی لزوم مکان‌گزینی مبنی بر تولید بهینه و صحیح برای دفن زباله‌های شهری احساس می‌شود. از این رو، با توجه به پژوهش حاضر و با بررسی وضعیت موجود تولید و دفن زباله تولیدی این شهر می‌توان به نتایج زیر دست یافت:

۱. مکان‌گزینی محل دفن مواد زائد سابق شهر نخل تقی از موقعیت مکانی و جغرافیایی مطلوبی سود نمی‌برد و با توجه به افزایش جمعیتی این شهر و استقرار صنایع نفت و گاز و پر شدن فضاهاى خالی و مساعد این مکان، لزوم مکان‌گزینی جایگاه دیگری احساس می‌شود.

۲. مکان‌گزینی محل کنونی دفن مواد زائد جامد شهری نخل تقی از لحاظ بسیاری از مشخصه‌های محیطی همچون دوری از گسل‌های زلزله، اراضی زراعی، سکونتگاه‌های انسانی، خاک مناسب، روند توسعه فیزیکی شهر، جهت باد، آب‌های سطحی، خصوصیات زمین‌شناسی و... بدون در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای اصولی مکان‌یابی محل دفن زباله انجام گرفته و نوع ملموسی از مدیریت ضعیف شهری و منطقه‌ای است که پایداری آتی ناحیه را به شدت تهدید می‌کند.

۳. تدوین برنامه‌ها و طرح‌هایی برای هدایت و کنترل رشد و توسعه در محدوده منطقه شهری می‌تواند به جلوگیری و کاهش میزان آسیب‌ها و خسارت‌های غیرقابل جبران به منابع حیاتی زیستی، اراضی مرغوب کشاورزی، مناطق بیابانی، گذران اوقات فراغت و... کمک کند و همچنین شرایط مناسب برای کارکرد شهر و منطقه را فراهم کند. از این رو، حفظ و حفاظت از پهنه‌های زیست‌محیطی با ارزش اطراف شهر از جمله محل فعلی دفن زباله و مکان‌یابی اصولی اماکن جدید که تبعات منفی کمتری بر محیط داشته و توسعه پایدار آن را به خطر نیندازد لازم و ضروری است.

۴. همراه با افزایش تولید زباله‌های خانگی، بیمارستانی و صنعتی و مواد شیمیایی خطرناک همراه آن، توجه به برنامه‌های بازیافت زباله، کمپوست و صنایع وابسته به آن لازم و ضروری است و لزوم تعیین ضوابط برای دفن بهداشتی زباله‌های بیمارستانی احساس می‌شود.

۵. مدل تلفیق اطلاعات مصنوع و طبیعی که با استفاده از منطق فازی بوده است برای تمام مناطقی از GIS و عملی کردن آن در سیستم ایران که شرایط محیطی مشابه با استان بوشهر دارند قابل عملی کردن است.

۶. با توجه به نزدیکی نقاط سکونتگاهی شهری و روستایی در پهنه شهر لزوم برنامه‌ریزی جامع‌نگر دفع مواد زائد شهری که در آن به صورت ناحیه‌ای و منطقه‌ای تصمیم‌گیری گردد به شدت احساس می‌شود.

۷. نواحی مکان‌یابی شده در این پژوهش، نیازهای این شهر را چند سال آینده پاسخ داده و با توجه به قرارگیری آن در شعاع چندکیلومتری دور از شهر، امکان ایجاد تأسیسات و تجهیزات بازیافت زباله نیز وجود دارد.

توجه به این امر بسیار حائز اهمیت است که بحث مکان‌یابی محل دفن بیش از اینکه مقوله محلی باشد، امری منطقه‌ای است. یعنی مدیران مربوطه بر این تصور نباشند که هر شهر باید یک مدفن جداگانه و خاص داشته باشد، بلکه، در شهرهایی که دارای شرایط یکسانی هستند همانند شرایط اقلیمی، توپوگرافی و فرهنگی، به‌منظور کاهش هزینه در ساخت‌وساز و احداث و تملک و نصب تجهیزات، از محل دفن مشترک بهداشتی بهره‌برداری کنند که این امر علاوه بر

کاهش موارد فوق از اشغال زمین‌های بیشتر و نیز تخریب زمین‌های مجاور و رفع کمبود زمین جلوگیری می‌شود. البته یکی از بزرگترین آفات در این بحث، نگرش محلی و بخشی است و این امر باعث شده که همیشه مدیران شهری برای اقدام کارهای این‌چنینی به هزینه‌های فراوانی در جهت اجرای کار و چه بسا موازی‌کاری با شهرهای مجاور می‌گردد و نبود امکانات مالی و تخصصی و ضعف در این مباحث علمی و اجرایی موجب شده تا نتیجه حاصل از این عملکرد و مکان‌یابی تبدیل به تبعات سوء زیست‌محیطی و بهداشتی گردد.

پس شناخت محیط و مکان محل دفن از نظر ویژگی‌های مربوطه و نگاه به محیط‌زیست به‌عنوان یک محیط پویا و تأثیرگذار و تأثیر پذیر و شناخت بستر و بافت زمین و نوع و شرایط آب‌وهوایی براساس موازین و عوامل معرفی شده بهداشتی و زیست‌محیطی، ما را در راه مکان‌یابی مناسب محل دفن یاری داده و با استفاده از این عوامل، ضریب اشتباه و خطای عملکردی به حداقل خواهد رسید تا شاهد یک محیط پاک با شکوفایی و استحصال ویژگی‌ها و هنجارهای مفید و حفظ محیط‌زیست براساس موازین استاندارد و سلامت جامعه باشیم که این امر بدون کوشش و تلاش متخصصان، ادارات و سازمان‌های بهداشت، محیط‌زیست و سازمان‌های اجرایی و تخصیص اعتبارات مناسب و ارتقاء کیفی دفن مواد زائد جامد سطح کشور برای نیل به اهداف مسیر، میسر نخواهد شد.

پیشنهادات

انتخاب محل دفن زباله برای شهرها یکی از مهمترین مسائل موجود در مدیریت شهری در دهه‌های میانی و پایانی قرن بیستم بوده است. افزایش میزان مصرف و به تبع آن تولید زباله‌های شهری، مسأله‌ای است که تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیرندگان حوزه مسائل شهری را ملزم می‌کند تا علاوه بر راهکارهای مبتنی بر مدیریت (همانند کاهش از مبدأ، یا بازیافت) دست به انتخاب محل دفن زباله بزنند. لذا، دستیابی به‌بهترین گزینه برای دفن، یکی از نقاط کلیدی در مدیریت زباله‌های شهری است. انتخاب محل دفن، مهمترین قدم برای ایجاد و توسعه یک برنامه رضایت‌بخش جهت دفن است. چنانکه ذکر گردید محل دفن زباله شهر نخل تقی که در کنگان می‌باشد از موقعیت مکانی و جغرافیایی مطلوب سود نمی‌برد و لزوم مکان‌گزینی بهینه محل دفن در فاصله نزدیک‌تری احساس می‌شود. بنابراین می‌توان موارد زیر را در مکان‌یابی محل دفن پسماند شهر پیشنهاد نمود:

- انجام اقدامات اساسی در جهت تأمین ماشین‌آلات موردنیاز به‌منظور مکانیزه نمودن روشهای جدیدی جمع‌آوری و دفع مواد زائد.
- تأمین اعتبارات لازم جهت بهداشت محیط شهری از طریق توسعه صنایع بیوکمپوست.
- تدوین قوانین و مقررات یا آگاه‌کردن مردم برای جداسازی زباله‌ها و گذاشتن زباله‌ها در کیسه‌های مخصوص، تا از شیرابه زباله‌ها به سفره‌های زیرزمینی جلوگیری شود.
- نظر به زمان‌بر بودن روند انتخاب محل مناسب و تحلیل مناطق پیشنهادی، پیشنهاد می‌گردد شهرداری حداقل حصار را در اطراف سایت فعلی احداث نماید.
- برنامه‌ریزی صحیح جهت جمع‌آوری زباله و دفن یا انهدام آن با مشارکت ساکنین.
- برنامه‌ریزی جهت ساماندهی شبکه‌های آب سطحی و هدایت آب به طریق بهداشتی.

کتابشناسی

۱. بیگ‌محمدی، حسن و همکاران (۱۳۸۹)، مکان‌یابی بهینه دفن پسماند در شهرها با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شیراز)، سال دوم، شماره ۴، مجله فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی؛
۲. حیدرزاده، ن (۱۳۸۰)، مکان‌یابی دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهری با استفاده از GIS، دانشگاه تربیت مدرس؛
۳. خورشیددوست، م؛ عادل، ز (۱۳۸۸)، کاربرد عوامل ژئومرفولوژیک در مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال دوم، شماره ۵، صص ۶۳-۷۲؛
۴. خراسانی، ن، و همکاران، (۱۳۸۳)، مطالعات زیست‌محیطی در جهت انتخاب محل مناسب برای دفن زباله‌های شهر ساری، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۳؛
۵. سعید نیا، ا (۱۳۸۳)، کتاب سبز راهنمای شهرداری‌ها، مواد زائد جامد شهری (جلدهفتم)، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور؛
۶. عبدلی، م (۱۳۷۲)، سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری و روش‌های کنترل آن، انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران؛
۷. عبدلی، م (۱۳۷۹)، مدیریت دفع و بازیافت مواد زائد جامد شهری در ایران، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری - وزارت کشور، انتشارات سازمان شهرداری‌ها؛
۸. مشهدی، ع (۱۳۸۶)، مدیریت پسماندها در حقوق ایران و فرانسه (با تأکید بر قانون مدیریت پسماندها)، بهار؛
9. Chang, N.-B., Parvathinathan, G., & Breeden, J. B. (2008), combines GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental Management*, 87(1), 139-153;
10. Montgomery, J., (2002), *Foundation of environmental geology*. 6th edition, John Wiley & Sons
11. Nishath. T, prakash M. N, Vijith. H. (2010), suitable Site Determination for Urban Solid Waste Disposal Using GIS and Remote sensing Techniques in kottayam Municipality, India. *International Journal of geomatrics and Geoaciences Volume 1, No 2*;
12. Sener S Sener E., Nas Karaguzel R, (2010), Comining AHP with GIS for landfill syte selection: Acase study in the Lack eysehir catchment area (Konya, Turkey), *Waste Managment* 30. 2037 – 2046;
13. Sengtianthr, V. (2004), *Solid Waste Management in Urban Areas of Vientiane Capital City using GIS30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR*;
14. Senthil shanmugan, (2005), GIS – GPS for solid waste management. *Urban planning Sumathi*, V. R., Natesan, U., & Sarkar, C. (2008), GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. *Waste Management*, 28(11), 2146-2160.