



مکانیابی بهینه دفن پسماند شهرها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مورد مطالعه: شهر اسکو)

عادل پورقربان^۱

۱- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز

چکیده

مکان یابی جایگاه های مناسب دفن پسماند از اقدامات مهم در فرآیند مدیریت جامع پسماندهای جامد شهری است. در فرآیند مکان یابی می بایست معیارهای مختلفی مورد ملاحظه قرار گیرند. بنابراین کاربرد روش هایی که قادر به تامین معیارهای مورد نظر باشند، ضروری است. در این پژوهش براساس معیارها و اصول مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری لایه های اطلاعاتی مورد نظر برای شهر اسکو معرفی شده است. برای این منظور از لایه های اطلاعات متعددی از قبیل: مناطق حفاظت شده، بافت خاک، زمین شناسی، توپوگرافی، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، هیدرولوژی، گسل، راهها، مناطق مسکونی و ... استفاده شده است. لایه های اطلاعاتی با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه خاک شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰، تصویر ماهواره ای لندست و داده های سازمانهای مختلف استخراج و تهیه شده اند. جهت وزن دهی پارامترها و زیر پارامترها از روش AHP استفاده شده و با همپوشانی و تلفیق لایه های اطلاعاتی مکان های مناسب جهت دفن پسماند انتخاب شد. جهت تهیه نقشه قابلیت استعدادداری ابتدا مناطق ممنوعه حذف شده و با استفاده از ۹ لایه اطلاعاتی به وزن دهی روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نقشه نهایی استعدادداری تهیه شده است. براساس این پژوهش ۳ منطقه مناسب جهت احداث لندفیل مشخص شد است.

کلمات کلیدی: پسماند جامد، لایه های اطلاعاتی، GIS، اسکو، آذربایجان شرقی.



مقدمه

مسائل زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی مختلف که از مواد زائد تولید شده در مناطق شهری حاصل می شود، بیشتر مربوط به دفن آنها می باشد، چرا که از طرفی مکان های قابل دسترسی برای دفن پسماندهای شهری به سرعت در حال کاهش هستند و از سوی دیگر دفن پسماندها ارتباط مستقیم با بهداشت عمومی، آلودگی آب، خاک و هوا و همچنین افزایش گرمای جهانی در اثر تولید گاز متان در مراکز دفن بهداشتی دارد (سازمان بازیافت شهرداری، ۱۳۸۸: ۳). همچنین رشد روزافزون جمعیت و افزایش شهرنشینی در کنار کاهش منابع تجدیدناپذیر و قرار گرفتن این منابع در معرض ضایعات سمی و خطرناک از بزرگترین مشکلات محیط زیست می باشد که جهت حفظ زندگی انسان ها باید این معضلات برطرف شوند (Allen et al. 2001). دفن پسماند از جمله مسائلی است که امروزه توجه شهرداری ها را بیش از سایر مسایل به خود مشغول کرده است. با وجود این، روش های جدیدی برای دفن پسماند شهری ایجاد شده است و بازیافت مواد و انرژی و استفاده مجدد از مواد در صدر برنامه های نظام مدیریت پسماند شهری قرار دارد. مشکلات ناشی از دفن غیربهداشتی مواد زائد و مخاطرات محیط زیستی آن، به ویژه پسماندهای شهری و صنعتی باعث گردیده که در عصر حاضر روش های علمی و صحیح جایگزین روش های سنتی شود (حیدرزاده، ۱۳۸۰). دفن زباله یک روش رایج برای دفع مواد زائد شهری می باشد که در بسیاری از جوامع و کشورها چندین سال است که مورد استفاده قرار می گیرد (Mutluturk, & Karaguzel, 2007). یکی از بهترین راه حل ها برای حل مسئله مذکور، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد. امروزه سیستم های اطلاعات جغرافیایی، به دلایل مذکور به طور گسترده در برنامه ریزی های محیط زیستی و مسائل مهندسی مورد استفاده قرار می گیرند (پنانه و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات زیادی در زمینه مکان یابی دفن زباله در جهان و ایران انجام شده است که از جمله هندریکس و بلاکی^۱ ۱۹۹۲ در پژوهشی با عنوان کاربرد GIS در مکان یابی محل دفن مناسب زباله در ایالت ورمونت امریکا، منطقه ای ۲۱۰ هکتاری را از لحاظ شاخص های فیزیکی و اقتصادی چون خاک مناسب، عمق سنگ مادر، کاربری زمین، آب های سطحی و زیرزمینی، پهنه بندی ارتفاعی. مورد ارزیابی قرار داده و مکان مناسب دفن زباله را در اطراف ناحیه mad شناسایی کردند (Henderix, 1998). نیشانس و همکاران^۲ ۲۰۱۰ در کشور هند اقدام به مکان یابی دفن زباله با استفاده از RS و GIS نمودند آن ها در مطالعه خود علاوه بر GIS از تصاویر ماهواره ای نیز استفاده کردند و اعلام که GIS وسیله ای خوب و عالی برای آنالیز و بررسی موجودیت محیط زیست می باشد و RS در فراهم کردن نگاهی مختصر به یک منطقه بزرگ بسیار کارآمد است. علی اکبری و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان مکان یابی محل دفن بهداشتی زباله های جامد شهری با استفاده از روش AHP (مطالعه موردی: شهر بهشهر) با بهره گیری از ۱۰ لایه اطلاعاتی سنگ شناسی، ژئوهیدرولوژی، فاصله از شبکه زهکشی، فاصله از گسل ها، فاصله از مراکز شهری و روستایی، فاصله از شبکه راه ها، فاصله از آثار باستانی، بارش و شیب و با استفاده از روش AHP محل مناسب برای دفن بهداشتی زباله های شهری در دو جایگاه مکان یابی و پیشنهاد شده است (علی اکبری و لیوانی، ۱۳۹۰). زیاری و همکاران (۱۳۹۱)، مکان یابی دفن مواد زائد جامد شهری، شهرستان جلفا را با استفاده از روش (AHP) انجام دادند در این تحقیق با در نظر گرفتن معیارهای شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، فاصله از مناطق مسکونی و خطوط ارتباطی و انتقال نیرو و... اقدام به مکان یابی شده است. در نهایت نقشه پهنه بندی در ۵ کلاس تهیه شده است و زمین هایی با مساحت ۳۲ هکتار به بالا را از میان زمین های کلاس پنجم به عنوان بهترین مکانها برای دفن پسماند برای بازه زمانی ۲۵ ساله انتخاب نمودند (زیاری و همکاران، ۱۳۹۱). عظیمیان و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله ای با بهره گیری از نرم افزارهای Expert Choice و ArcView اقدام به مکان یابی محل دفن زباله در شهرستان نیشابور نموده اند. لایه های به کار گرفته شده شامل: زمین شناسی، سطح آب های زیرزمینی، آب های سطحی، راه ها، طبقات ارتفاع

^۱ Hendrix and buckly

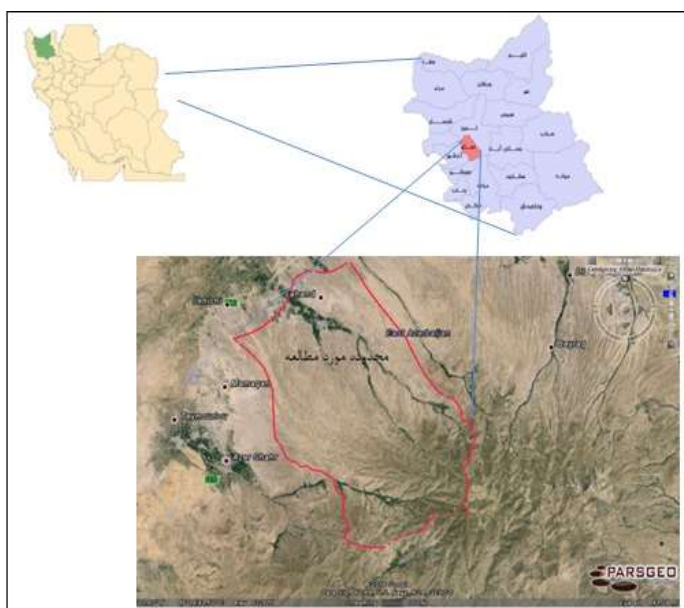
^۲ Nishanth et al



و شیب است که با مقایسه زوجی معیارها، ارزیابی و نقاط نهایی جهت مکان یابی شناسایی گردید (عظیمیان و همکاران، ۱۳۹۰). در تحقیقی تحت عنوان استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان یابی محل دفن پسماندها، محل دفن مناسب پسماند در حومه یکی از شهرهای آمریکا تعیین شده است (Basak, 2006: 377). با توجه به عوامل زیست محیطی و اقتصادی و با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان هایی برای دفن زباله در پکن شناسایی و ارائه شده است (Guiqina, 2009: 2414)

معرفی شهر اسکو

شهرستان اسکو یکی از شهرهای ۱۹ گانه استان آذربایجان شرقی است. این شهرستان در قسمت غربی استان آذربایجان شرقی واقع شده است. فاصله این شهر از مرکز استان ۲۰ کیلومتر می باشد. شهرستان اسکو از شمال به تبریز، از جنوب به آذرشهر، از غرب به دهستان ممقان ایلخچی و کرانه‌ی شرقی دریاچه ارومیه و از شرق به روستاهای حومه و تبریز محدود است. این شهر در جنوب غرب تبریز، در دامنه شمال غربی رشته کوه سهند و در ارتفاع ۱۵۷۹ متر متری از سطح دریا قرار گرفته است. براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، جمعیت شهرستان اسکو در حدود ۹۸۹۸۸ نفر (۲.۷ درصد جمعیت استان) برآورد شده است. این شهر در محدوده مختصات جغرافیایی طول ۴۶ درجه و ۰۷ دقیقه شرقی و عرض ۳۷ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی است. فاصله اسکو از تبریز (مرکز استان) ۳۴ کیلومتر و خط آهن تبریز- مراغه و تهران از شمال و شمال خاوری دهستان‌های تابعه اسکو مانند ایلخچی و خسرو شهر می گذرد. در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است.



شکل (۱). موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی

روش انجام تحقیق

برای انجام این تحقیق در ابتدا نیاز به جمع‌آوری کلیه اطلاعات مرتبط با لایه‌های اطلاعات اولیه مورد نیاز با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی



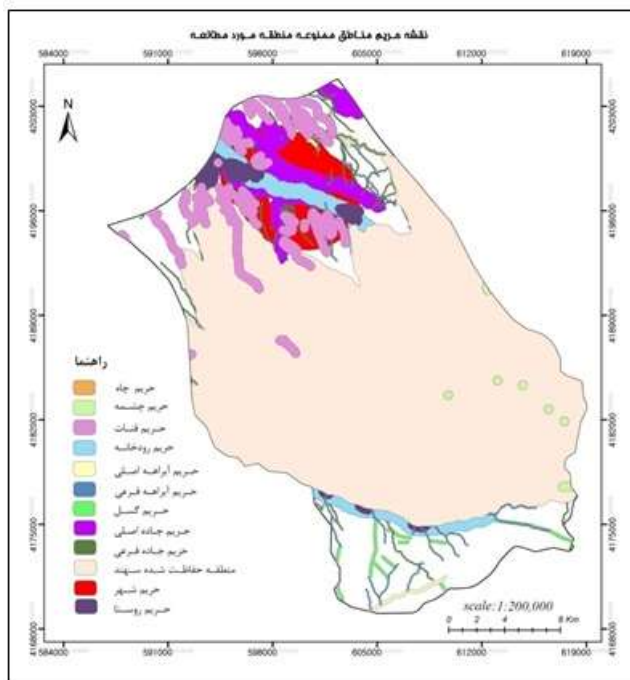
اقتصادی و اجتماعی و ... منطقه مورد مطالعه می‌باشد. لایه‌های اطلاعاتی از با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه خاک شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰، تصویر ماهواره‌ای لندست و داده‌های سازمانهای مختلف استخراج و تهیه شده‌اند. گام دوم آماده‌سازی اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل و وارد کردن اطلاعات در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) است سپس براساس معیارهای در نظر گرفته شده، حریم مناسب برای عوارض طبیعی و مصنوعی اعمال می‌شود. در مرحله بعد وزن دهی پارامترها و زیر پارامترها با استفاده از روش AHP می‌باشد و با همپوشانی و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مکان‌های مناسب جهت دفن پسماند انتخاب می‌شود. در تحقیق حاضر معیارهای جدول ۱ برای حذف مناطق نامطلوب مرتبط با محل دفن شهر اسکو در نظر گرفته شده‌اند. در همین راستا حریم مناسب برای هر یک از معیارها اعمال شده و مناطق کاملاً نامناسب پس از اعمال حریم مناسب بر روی لایه‌های اطلاعاتی جاده، آبراهه، مراکز جمعیتی (شهر، روستا، مراکز نظامی و...)، گسلها، خطوط انتقال نیرو و مکان‌های تأمین آب (چاه، چشمه و قنات) تعیین شده‌اند (شکل ۲)

جدول (۱). حریم مناسب اعمال شده در جهت انتخاب محل دفن پسماندهای شهری

m۵۰۰	فاصله از جاده اصلی	جاده
m۵۰	فاصله از جاده فرعی	
m۱۰۰	گسل	گسل
m۵۰۰	آبراهه اصلی	آبراهه
m۱۰۰	آبراهه فرعی	
m۵۰	سرشاخه ها	
m۳۰۰	چاه ، قنات ، چشمه	منابع تامین آب
m۳۰۰۰	شهر	مراکز جمعیتی
m۳۰۰	روستا	

بعد از تهیه لایه محدود کننده مکان‌یابی لایه‌های اطلاعاتی اصلی با توجه به پارامترها انتخاب می‌گردند. در این مطالعه لایه‌های اطلاعاتی سنگ‌شناسی، توپوگرافی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از جاده اصلی، فاصله از جاده فرعی، فاصله از رودخانه، اختصاصات خاک، کاربری اراضی و پوشش گیاهی را بر اساس تاثیراتی که بر مکان دفن پسماندها به ۴ کلاس بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب تقسیم می‌شوند. (جداول ۲-۹).

شکل (۲). نقشه حریم مناسب اعمال شده جهت انتخاب محل دفن پسماندهای شهری در منطقه مطالعاتی



جدول (۲). طبقه‌بندی توصیفی براساس واحدهای سنگ‌شناسی در محدوده مطالعاتی

کلاس	توصیف	سنگ‌شناسی
۱	بسیار مناسب	آندزیت، برش‌های ولکانیکی با پیروکسن آندزیت، داسیت
۲	مناسب	گنگلومرا، آگلومرا، برش‌های ولکانیکی با لاهار با میان لایه‌های از توف برشی و پیروکسن آندزیت، لاهار پامیسی، تناوب توف، مارن، ماسه سنگ همراه با درون لایه‌های از دیاتومیت‌های نازک لایه،
۳	نسبتاً مناسب	نهبشته‌های بلوک ولکانیکی، تراس‌های قدیمی و مخروط افکنه، تراس جوان، رسوبات دشت مخروط افکنه
۴	نامناسب	آبرفت‌های عهد حاضر

جدول (۳). طبقه‌بندی توصیفی شیب بر حسب درصد در محدوده مطالعاتی



دومین کنفرانس ملی معماری شهرسازی معاصر ایران



کلاس	توصیف	طبقه بندی شیب (درصد)
۱	بسیار مناسب	۷-۰
۲	مناسب	۱۵-۷
۳	نسبتاً مناسب	۳۰-۱۵
۴	نامناسب	<۳۰

جدول (۴). طبقه بندی توصیفی فاصله از شهر در منطقه مطالعاتی

کلاس	توصیف	طبقه بندی فاصله از شهر (KM)
۱	بسیار مناسب	۷-۳
۲	مناسب	۱۱-۷
۳	نسبتاً مناسب	<۱۱
۴	نامناسب	۰-۳

جدول (۵). طبقه بندی توصیفی تیپ خاک بر گرفته از نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی در منطقه مطالعاتی

کلاس	توصیف	بافت خاک
س		



دومین کنفرانس ملی معماری شهرسازی معاصر ایران



فلاتهای با دامنه های صاف و شیب دار و دارای خاکهای عمیق تا نسبتاً عمیق، بافت سبک تا متوسط	بسیار مناسب	۱
تپه‌های نسبتاً مرتفع با قله مدور و با خاک‌های کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه‌دار با بافت متوسط تا سبک	مناسب	۲
خاک‌های کم عمق با بافت متوسط تا نسبتاً سنگین می‌باشد.	نسبتاً مناسب	۳
کوه‌های نسبتاً مرتفع با پوشش خاک کم عمق، سنگریزه دار و غیر یکنواخت،	نامناسب	۴

جدول (۶). طبقه بندی توصیفی راه‌های دسترسی در منطقه مطالعاتی

کلاس	توصیف	طبقه‌بندی فاصله از جاده اصلی (m)	طبقه‌بندی فاصله از جاده فرعی (m)
۱	بسیار مناسب	۵۰۰-۱۰۰۰	۵۰-۵۰۰
۲	مناسب	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰
۳	نسبتاً مناسب	>۲۰۰۰	>۱۰۰۰
۴	نامناسب	۰-۵۰۰	۰-۵۰

جدول (۷). طبقه بندی توصیفی فاصله از آبراهه اصلی در منطقه مطالعاتی

کلاس	توصیف	طبقه‌بندی فاصله از آبراهه اصلی (KM)
1	بسیار مناسب	<۶۰۰



دومین کنفرانس ملی معماری شهرسازی معاصر ایران



۶۰۰-۴۰۰	مناسب	2
۴۰۰-۲۰۰	نسبتاً مناسب	3
۲۰۰-۰	نامناسب	4

جدول (۸). طبقه بندی توصیفی پوشش گیاهی در منطقه مطالعاتی

پوشش گیاهی	توصیف	کلاس
زمین بایر	بسیار مناسب	۱
مراتع ۱، مراتع ۲	مناسب	۲
مراتع ۳	نسبتاً مناسب	۳
زراعت و باغ و پهنه‌های آبی	نامناسب	۴

جدول (۹). طبقه بندی کاربری اراضی در محدوده مطالعاتی

کاربری اراضی	توصیف	کلاس
زمین‌های بایر، رخنمون‌های سنگی، زمین‌های شور و پست	بسیار مناسب	۱
اراضی تحت کنترل از نظر آبخیزداری، و مراتع دیم	مناسب	۲
مناطق حفاظت‌شده شامل کوه و تپه‌هایی با چرای تحت کنترل	نسبتاً مناسب	۳



زمین‌هایی با قابلیت متوسط تا خوب برای چرا و زراعت آبی، زمین‌های مسکونی	نامناسب	۴
--	---------	---

وزن دهی معیارها

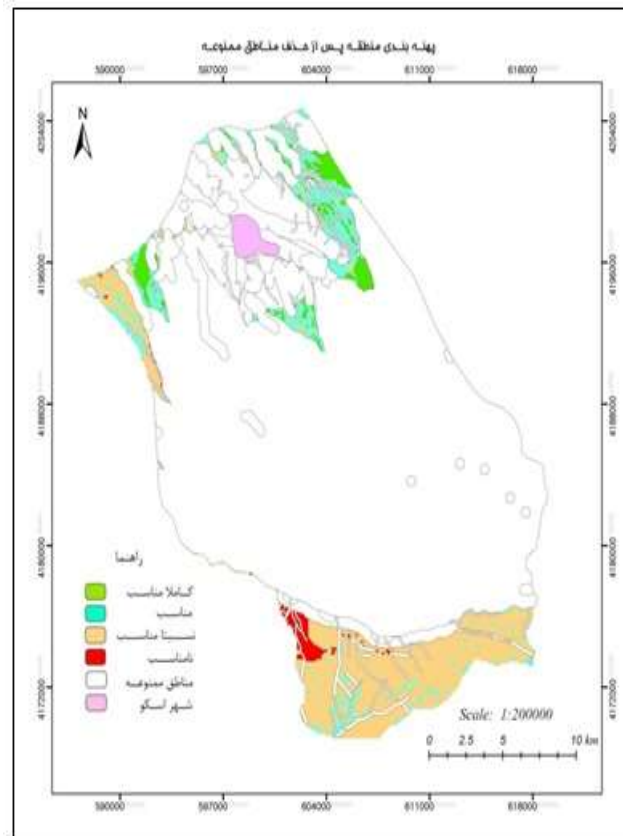
در این تحقیق از روش تحلیل سلسله مراتبی وظیفه‌ای که یکی از موارد استفاده از این روش در مدیریت پسماندهای شهری می‌باشد استفاده شده است، اجزاء به صورت وظیفه‌ای با هم مرتبط بوده و تشکیل یک سیستم را می‌دهند. در این روش برای محاسبه وزن پارامترها و کلاس مربوط به آن‌ها از ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. به این، نوع سلسله مراتبی چند سطحی کامل گفته می‌شود (عطایی، ۱۳۸۹). در جدول ۱۰ ماتریس مقایسه زوجی برای بدست آوردن اهمیت نسبی پارامترها نشان داده شده است. پس از تعیین وزن معیارها نرخ ناسازگاری را محاسبه نموده، ساعتی عدد ۰/۱ را به عنوان حد قابل قبول ارائه می‌کند و معتقد است چنانچه میزان ناسازگاری بیشتر از ۰/۱ باشد، بهتر است در قضاوت‌ها تجدید نظر شود (Saaty, 2001). این نسبت برای داده‌های ما عدد ۰/۰۹ است که بیان کننده قابل قبول بودن نتیجه می‌باشد.

هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی

پس از به دست آوردن اهمیت نسبی پارامترها و زیر پارامترها، بر اساس ماتریس‌های ارائه شده جهت تعیین پهنه‌هایی با پتانسیل قابل قبول برای دفن پسماندهای شهری شهر اسکو در منطقه مطالعاتی، ۹ لایه اطلاعاتی، در محیط GIS با توجه به امتیاز نهایی خود بر روی یکدیگر قرار گرفته و تلفیق شده‌اند. در نهایت نقشه واحدی به دست آمده که مناطق ممنوعه جهت دفن پسماندهای شهری از آن حذف گردیده‌اند. بر اساس مجموع امتیازات حاصل از تلفیق، منطقه مورد مطالعه به ۴ پهنه با مساحت مساوی شامل پهنه‌های نامناسب، نسبتاً مناسب، مناسب و کاملاً مناسب تفکیک شده است (شکل ۳). در نهایت برای تعیین پهنه‌های مستعد جهت دفن پسماندهای شهری، شهر اسکو تنها از طبقه کاملاً مناسب استفاده شد. ۳ پهنه مستعد جهت دفن زباله پیشنهاد شده است. برای کنترل و صحت دقت نقشه نهایی این نقشه با استفاده از GPS کنترل زمینی صورت پذیرفت. نتایج زمینی نیز موید دقت مناسب مدل به کار رفته برای مکانیابی می‌باشد.



دومین کنفرانس ملی معماری شهرسازی معاصر ایران





ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شکل (۳). مکان‌های مستعد نهایی پیشنهاد شده در منطقه مطالعاتی به روش سلسله مراتبی تحلیلی

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

محل‌های دفن مواد زاید، از مراکز مهم و حیاتی اند که اهمیت زیادی در توسعه پایدار دارند. این اهمیت سبب می‌شود اتخاذ فرایندی صحیح برای مکانیابی این سایت‌ها ضرورت یابد. این پژوهش سعی داشت با معرفی مدلی بر مبنای مدل تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، چارچوبی هدفمند و کارا در زمینه مکانیابی محل دفن مواد زاید جامد ارائه دهد. با توجه به حساس بودن مکان‌یابی محل دفن پسماندهای شهری بدلیل تاثیرات بیولوژیکی و زیست محیطی پارامترها و زیر پارامترهای موثر با دقت زیاد تعیین گردیدند که ۹ لایه اطلاعاتی را شامل شد. امتیاز نهایی مربوط به پارامترها و زیر پارامترها توسط روش مقایسه زوجی محاسبه شد و از آنجا که نرخ ناسازگاری محاسبه شده کمتر از ۰/۱ بود این امر نشان‌دهنده سازگاری بالای ماتریس‌ها می‌باشد. در نهایت پس از تلفیق ۹ لایه اطلاعاتی به روش AHP و با کمک نرم افزار GIS نقشه نهایی جهت دفن زباله‌های شهری شهر اسکو در چهار پهنه کاملاً مناسب تا نامناسب تهیه شد. پهنه‌های کاملاً مناسب به عنوان مناطق مناسب در نظر گرفته شده‌اند این مناطق در شرق و جنوب شرق و غرب شهر اسکو واقع شده‌اند. با در نظر گرفتن معیارهای مناسب هر کدام از نواحی و بازدید صحرایی و انجام ارزیابی زیست محیطی مناسب‌ترین مکان را جهت دفن پسماند شهری از بین سایت‌های منتخب انتخاب نمود و کاستی مربوط به هر پارامتر را بر اساس درجه اهمیت و شرایط موجود در منطقه اعمال کرد.

منابع

- پناهنده، م.، ارسطو، ب.، قویدل، ا. و قنبری، ف.، ۱۳۸۸، "مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند در شهرستان سمنان با استفاده از مدل AHP و GIS نرم افزار"، همایش ملی بهداشت محیط ایران، تهران، صص ۱۶۰-۱۶۱
- حیدرزاده، ن.، ۱۳۸۰، "مکان‌یابی محل دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهری با استفاده از GIS"، رساله کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس
- زیاری، ک.، موسی‌خانی، ک.، ابادرلو، ش.، ابادرلو، س.، ۱۳۹۱، "مکانیابی دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از مدل (AHP) (نمونه موردی شهرستان جلفا)"، جغرافیا و مطالعات محیطی، دور ۱، شماره ۳
- عظیمیان، ش.، غفوری، م.، ح. و حافظی مقدس، ن.، ۱۳۹۰، "مکانیابی محل دفن زباله شهری با استفاده تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در محیط GIS مطالعه موردی شهرستان نیشابور"، پانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، تهران، انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم
- عطایی، م.، ۱۳۸۹، "تصمیم‌گیری چند معیاره"، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، صص ۳۳۳.
- علی‌اکبری، ا. و جمال‌لیوانی، آ.، ۱۳۹۰، "در تحقیقی با عنوان مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله‌های جامد شهری با استفاده از روش AHP (مطالعه موردی: شهر بهشهر)"، فصلنامه جغرافیا، شماره ۳۰.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری مشهد (۱۳۸۸)، بازیافت مواد و آشنایی با شیوه های نوین تفکیک پسماند، وزارت کشور. سازمان شهرداری ها و دهرداری های کشور، کارگاه آموزش مدیریت پسماند.

عرب عامری، علیرضا، رامشت، محمدحسین (۱۳۹۵)، مکان یابی دفن پسماند با تاکید بر پارامترهای هیدروژئومورفولوژیکی - زیست محیطی، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال شانزدهم، شماره ۴۳، ۵۵-۸۰.

مددی، عقیل، عسگری، عقیل، میرزا خانی، بهاره (۱۳۹۳)، مکان یابی سایت پسماند زباله های شهری مطالعه موردی: شهرمحلات، دوفصلنامه پژوهش های بوم شناسی شهری، سال چهارم، شماره ۲، پیاپی ۸، پاییز و زمستان ۱۳۹۳.

Allen A.R., Brito G., Caetano P., Costa C., Cummins V.A., Donnelly J., Fernandes C., Koukoulas K., O'Dennell V.A., Robalo C. & Vendas D. 2001 "The Development of a GIS Model for the Location of landfill Sites in Ireland and Portugal". 3rd BGA Geoenvironmental Engineering Conference, Edinburgh, September 2001

Hendrix, W. and b. D. (1992). "use of GIS for selection of sites for land application of sewage waste", journal of soil and water conservation

Mutluturk, M. & Karaguzel, R. ,2007, "The landfill area quality (LAQ) classification approach and its application in Isparta, Turkey", Environmental and Engineering Geosciences 13, 229-240.

Nishanth, T.; Prakash, M.N.& Vijith, H, 2010, "Suitable site determination for solid waste disposal using GIS and RS techniques in India", international journal of geometrics and geosciences Vol1.Pp 197-210

Saaty T.L. 2001, "Decision Making for leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decision in a Complex World", New Edition, Vol2, 2001, Publisher: RWS Publications, pp. 323, ISBN-13: 978-0962031786.

Basak, Soleiman. (2006), Landfill Site Selection by Using Geographic Information System, Environmental Geology, 49:376-388.

Guiqina, W., Lib, Q., Guoxuea, L., & Lijunc, C. (2009), Landfill Site Selection Using Spatial Information Technologies and AHP: Case Study: Beijing, China, Journal of Environmental Management: 90, pp. 2414-2421.

Matkan, AliAkbar, AliReza Shakiba, Seyed Hasan PoorAli, Hossein Nazmfar (2008), Locating Suitable Areas for Landfill by Using GIS, Case Study: Tabriz, environmental science sixth year, NO.2.pp.121-131.

Omidikhah Deylami, Majid, Masoud Monavari, GhasemAli Omrani. (2013), Locating Landfill Site in the East of Gilan Province, According to the Regional and Local Screening Method, journal of land logistics.NO.1. pp. 101-132.

Onut, Semih & Selin Soner. (2008), Transshipment Site Selection by Using AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment, Journal of Waste Management. NO.28, P..1552- 1559