



معیارهای مکانیابی زیست محیطی محلهای دفن پسماندهای خطرناک

تورج فتحی

کارشناس ارشد، سازمان حفاظت محیط زیست،
معاونت محیط زیست انسانی، دفتر بررسی آلودگی آب و
خاک

چکیده:

امروزه با توسعه بخش صنعت لزوم یافتن محلهای مناسب برای دفن پسماندهای صنعتی و خطرناک با هدف جلوگیری از آلودگیهای خطرناک در محیط زیست روبه روز بیشتر می شود. مطالعات مکانیابی محلهای دفن پسماندهای ویژه یکی از الزاماتی است که در این راستا در تمام کشورها صورت می پذیرد. تعیین معیارها و اصول لازم برای انجام این امر اساس این مطالعات را تشکیل می دهد. معیارهایی نظیر شرایط اقلیمی، هیدروژئولوژیکی، هیدروژئولوژیکی، زمین شناختی، لرزه خیزی و امثال آن از نقطه نظر شرایط طبیعی از یک سو، و معیارهایی نظیر رعایت حریم مصنوعی نظیر مناطق چهارگانه تحت مدیریت 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 درجه بندی گزینهها، در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی سامانههای اولویتدار انتخاب می شوند.

واژگان کلیدی:

مکانیابی، معیارهای مکانیابی، پسماندهای خطرناک

مقدمه:

شاید بتوان توسعه پایدار را به این صورت توصیف کرد: «توسعه اقتصادی رو به رشد و متعادل، گسترش برابری و مساوات اجتماعی و پایداری زیست محیطی در کنار هم» (مولدان، ۱۹۹۹). نیاز به شاخصهای توسعه پایدار در کنفرانس محیط زیست و توسعه سازمان ملل UNCED

که در ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲ برگزار گردید نیز مورد تاکید قرار گرفت. کمیسیون توسعه پایدار (Commision on Sustainable Development)، در سال ۱۹۹۵ یک برنامه پنج ساله برای کار روی شاخصهای توسعه پایدار به تصویب رساند. این اولین بار بود که در سازمان ملل یک تصمیم و تعهد برای تدوین شاخصها اتخاذ می شد تا در اختیار تصمیم گیران در سطوح ملی قرار گیرد. برای حرکت به سوی توسعه پایدار، دولتمردان در تمام سطوح محلی، ملی، منطقه ای و بین المللی نیاز به اطلاعات دارند. در عین حال سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان مرجع ملی در زمینه محیط زیست کشور در تمام فعالیتهای زیست محیطی خود ملزم به پیاده نمودن شاخصهای مربوطه است.

ضایعات سمی و خطرناک که زاینده دست بشر و حاصل فعالیت در بخشهای مختلف صنعت، کشاورزی، خدمات و تجارت می باشد. این ضایعات در طول سالیان و به ویژه در دو دهه اخیر در کشور بدون توجه به اصول مهندسی و زیست محیطی در زمین یا آبهای پذیرنده تخلیه شده و یا حداکثر با بی توجهی هر چه تمامتر در هر نقطه ای در گوشه و کنار شهرها و آبادیها دفن شده اند که در اثر عدم رعایت اصول علمی و زیست محیطی باعث آلودگی آب، خاک و هوا شده و سلامت انسان و سایر موجودات زنده را به خطر افکنده است. با گذشت زمان و مشخص شدن آثار سوء ناشی از دفن غیر اصولی این مواد در محیط و عوارض نامطلوب و مخاطره آمیز آن بر موجودات زنده و عوامل زیست محیطی آن، کشورهای صنعتی را بر آن داشت تا قوانین مبسوطی را به منظور کنترل مواد زائد سمی و خطرناک در سال ۱۹۸۰ به مرحله اجرا گذارند. اولین قوانین و مقررات مربوط به کنترل مواد خطرناک و سمی در سال ۱۹۸۰ در کشورهای عضو بازار مشترک اروپا به مرحله اجرا درآمده است. سپس سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه (OECD) اولین مقررات مربوط به صادرات این مواد از کشورهای عضو سازمان فوق الذکر را در سال ۱۹۸۶ به موارد اجرا گذارد. در سال ۱۹۸۷ برنامه های زیست محیطی سازمان ملل (UNEP) اصول و خط مشی مدیریت مواد زائد خطرناک را مورد پذیرش قرار داده و به دنبال آن در سال ۱۹۸۹ معاهده



گستره وسیعی از فعالیتهای انسانی نظیر صنایع، قطبهای کشاورزی، تجاری و حتی فعالیتهای خانگی مطرح می‌باشد؛ لذا تولید پسماندهای ویژه نیز منحصر به فعالیت خاصی نمیگردد. در عین حال از نظر میزان، بیشترین اهمیت متوجه فعالیتهای صنعتی است. برای شناسایی پسماندهای خطرناک ویژگیهای خاصی چون میل ترکیبی شدید (Reactivity)، سمیت (Toxicity)، قابلیت انفجار (Explosivity) و خاصیت خوردگی (Corrosivity) در نظر گرفته شده است. در ضمن با ذکر عبارت «سایر مشخصات» در تعریف فوق الذکر انعطاف لازم پیش‌بینی شده است. این ویژگیها با انجام آزمایشهای استاندارد و از پیش تعریف شده‌ای کاملاً قابل بررسی است. (EPA, 2004) در عین حال از طیف بسیار وسیعی از مواد خطرناک تعداد محدودی پر استفاده هستند، برای مثال در تحقیقاتی که در ایالات متحده امریکا به انجام رسیده است (EPA, 2005) تریکلرواتیلن ۳۳٪، سرب و ترکیبات آن ۳۰٪، تولوئن ۲۸٪، کلروفرم ۲۰٪، فنل ۱۵٪، اتیل‌بنزن ۱۳٪، تتراکلریدکربن ۸٪ در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند. به معنای دیگر بسیاری از مواد و پسماندهای خطرناک شناخته شده، خطرناکتر و حادث‌تر از پسماندهای مورد مطالعه در این پژوهش بوده‌اند، ولی به علت اینکه به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند و یا دارای کاربرد چندگان گسترده‌ای نیستند، کمتر مورد بحث قرار می‌گیرند. یادآوری این نکته نیز از اهمیت زیادی برخوردار است که در طراحی و اجرای تمامی مراکز دفن پسماندهای خطرناک در ایالات متحده (۶۴۶ مرکز دفن)، به نوع و میزان پسماندهای موجود در هر منطقه تاکید زیادی شده است (EPA, 2005).

بر اساس بررسیهای به عمل آمده و با توجه به جمعیت کشور، همچنین درآمد ناخالص ملی، و مقایسه با میانگین سرانه تولید پسماندهای ویژه سایر کشورهای در حال توسعه، سرانه تولید پسماند ویژه به ازای هر نفر در سال ۴/۱۳ کیلوگرم به استثنای لجنهای اسیدی و روغنهای تصفیه دوم (روغنهای سوخته) می‌باشد (فتحی، ۱۳۸۳). برای مثال در استان تهران، به طور میانگین در هر سال رقمی در حدود ۱۴۰ تن پسماند ویژه به استثنای لجنهای اسیدی و روغنهای سوخته تولید می‌شود (فتحی، ۱۳۸۳). البته

بازل (در کشور سوئیس) به منظور کنترل حمل و نقل برون مرزی چنین ضایعات و موادی توسط ۳۵ کشور شرکت کننده به امضاء رسید. در حال حاضر اغلب کشورهای دنیا نیز از جمله جمهوری اسلامی ایران (از سال ۱۳۷۱) به عضویت این کنوانسیون درآمده‌اند. از آنجاییکه تولید پسماندهای خطرناک و مسأله دفع اصولی و زیست محیطی آن به مرور زمان به ویژه در دو دهه اخیر در کشور به صورت یکی معضلات حاد محیط زیست درآمده است، و همگام با توسعه اقتصادی و صنعتی می‌رود تا این مشکل ابعاد گسترده‌تری پیدا کند. بنابراین لازم است تا مطالعات و بررسیهایی در زمینه شناسایی کمی و کیفی و اعمال مدیریت زیست محیطی پسماندهای خطرناک کشور بصورت روندی علمی و سیستماتیک درآید که در راستای مدیریت زیست محیطی این پسماندها، مطالعات مکانیابی محل‌های دفع و دفن پسماندهای ویژه به صورت پوششی برای کل نواحی کشور به اجرا درآمده است. هدف از عنوان نمودن این بحث مروری کوتاه و اجمالی بر چگونگی «انتخاب پهنه‌ها و مناطق مستعد، انتخاب گزینه‌های فرضی، درجه‌بندی و امتیازبندی سایتهای انتخابی» با استفاده از ابزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است.

بحث :

۱- تعریف پسماندهای ویژه

لازم است تا ابتدا در مورد این عبارت توضیح کوتاهی ذکر شود. به این معنا که برای عبارت Hazardous wastes یا زباله‌های خطرناک و به منظور عدم ایجاد حساسیتهای محلی و یا اجتماعی واژه «زباله‌های خطرناک» به «پسماندهای ویژه» معادل‌گزینی گردیده است. عموماً نقطه آغازین در ایجاد یک پسماند خطرناک زمانی است که یک ماده بالقوه خطرناک پس از اعمال تغییراتی، وضعیت یا خاصیت خود را بگونه‌ای که تامین کننده شرایط مورد انتظار باشد، از دست می‌دهد. محصولاتی که به دلایل مختلف شرایط مطلوب کیفی را از نظر تولید ندارند و همچنین حلالهای مصرف شده که به مجرد مصرف، با وضعیت و شرایط قبل از استعمال تفاوت دارند، مثالهای بارزی از این واقعیت می‌باشند. از طرفی به علت کاربرد مواد خطرناک (Hazardous Materials/HazMat) در



۱-۲- معیارهای زیست محیطی طبیعی

به طور کلی برخی از محدودیت‌های طبیعی در انجام مطالعات مکانیابی محل‌های دفع پسماندهای ویژه وجود دارند که در مطالعات مکانیابی محل دفع و دفن پسماندهای ویژه می‌بایست ملحوظ گردند. این معیارها عبارتند از:

۱- نواحی سیل‌گیر و دشتهای سیلابی: محل‌های

دفع و دفن پسماندهای ویژه به هیچ عنوان نمی‌بایست در نواحی سیل‌گیر و یا در داخل دشتهای سیلابی قرار داشته باشد. این امر یکی از محدودیت‌های جدی برای انتخاب محل‌های دفن پسماندهاست. بنابراین در محیط GIS پس از شناسایی این پهنه‌ها، باید حریم مناسب برای دشتهای سیلابی دره‌ها و نواحی سیل‌گیر واقع در نواحی دشتهای سردشتهای، مخروط افکنه‌ها و مناطق پست ملحوظ و از قلمرو مناطق تحت مطالعه خارج شوند.

۲- زمینهای ناپایدار: اصطلاحاً زمینها و نواحی

که از نظر شرایط زمین‌شناسی، خاکشناسی و مورفولوژیکی به علت شیب تند، تکنیک فعال، طبقات ضخیم و یا جنس خاک با نفوذپذیری بالا (همراه با بارندگی و نزولات جوی زیاد) و امثال آنها، زمینهای ناپایدار عنوان می‌شوند. به همین علت با شناسایی این مناطق و ملحوظ نمودن حریم مناسب در محیط GIS، می‌توان در انجام مطالعات مزبور، این پهنه‌ها را حذف نمود.

۳- چشمهها و رودخانهها (دائمی و فصلی): با توجه

به اینکه چشمهها محل و مظهر ظهور آبهای زیرزمینی به سطح زمین هستند و همچنین رودخانهها محل‌هایی هستند که امکان انتخاب سایت دفع و دفن در آنها وجود ندارد، در محیط GIS، با تعیین حریم مناسب از حیثه مطالعات حذف خواهند شد. تعیین حریم در رابطه با چشمهها (اعم از چشمه‌های معدنی، آبگرم و غیره) وابسته به دبی، دائمی یا فصلی بودن آنها و همچنین کیفیت آب آنها خواهد بود.

باید به این میانگین حجم زیادی از پسماندهایی که طی سالهای گذشته در محل واحدهای تولید کننده اینگونه پسماندها نگهداری می‌گردند، اضافه نمود. در عین حال برای پسماندهای تولید شده باید مراکز دفع و دفن مراکز دفع و دفن پسماندها وجود داشته باشد تا پس از حمل آنها به این مراکز، فرآیندهای تصفیه و دفن بر روی آنها صورت پذیرد؛ بدیهی است که این مراکز باید براساس مطالعات مکانیابی تعیین شوند. هدف از عنوان نمودن این مقاله، بحث درباره چگونگی انتخاب این نقاط به عنوان مراکز دفع و دفن پسماندهای ویژه است.

۲- معیارهای زیست محیطی مکانیابی محل‌های دفن پسماندهای ویژه

مطالعات مکانیابی محل‌های دفن پسماندهای ویژه در اصل به شرایط طبیعی و قانونی هر منطقه وابسته است. برای مثال در کشورهایی نظیر سوئد، فنلاند و یا آلمان در انجام مطالعات مکانیابی به لرزه‌خیزی و رعایت فواصل لازم از گسل‌های فعال اهمیت داده می‌شود (لوگریکا و همکارانش، ۲۰۰۲). در مقابل به علت لرزه‌خیزی بودن کل نواحی کشورمان، بحث لرزه‌خیزی و رعایت فواصل لازم از گسل‌های فعال و حتی غیرفعال در انتخاب گزینه‌های مورد مطالعه الزامی است. گرچه در کشورهای توسعه یافته با گسترش فناوریهای مدیریت پسماندهای ویژه از یک سو، و معضل کمبود زمین برای دفن پسماندها (به علت اقلیم حساس) از سوی دیگر؛ «تصفیه، بازیابی، بازیافت، تولید انرژی، امحاء و ...» در اولویت اول و گزینه «دفن در زمین» در اولویت‌های بعدی قرار گرفته است (ونتز، ۲۰۰۱). در عین حال با توجه به شرایط اقتصادی موجود در کشور و عدم وجود محدودیت کمبود زمین، گزینه دفن در زمین در کشور ما از اولویت خاصی برخوردار است. به طور کلی معیارها و اصولی که در مطالعات مکانیابی محل دفن پسماندهای ویژه باید مورد توجه قرار گیرند، به دو دسته «معیارها و اصول زیست محیطی طبیعی و انسان‌زاد» تقسیم می‌شوند. در جدول ۱ معیارهای دخیل در انتخاب مرکز دفن که برای انتخاب نهایی و امتیازبندی موثر هستند آورده شده است. در ادامه به بحث بیشتری راجع به معیارهای مذکور می‌پردازیم.



جدول ۱: نام و نماد گروهها و زیرگروههای عاملی موثر در ارزیابی و امتیازبندی سایتهای منتخب

نماد و نام هر گروه عاملی اصلی $F_m \quad 8 \geq m \geq 1$	شماره زیر گروه عاملی (n)	نماد زیر گروه عاملی (f_{mn})	نام زیر گروه
F ₁ اقلیم (آب و هوا)	۱	f ₁₁	طول دوره یخبندان سالانه
	۲	f ₁₂	جهت باد، شدت باد غالب در طول سال
	۳	f ₁₃	رطوبت نسبی میانگین سالانه
	۴	f ₁₄	حدافل و حداکثر میانگین سالانه دما
	۵	f ₁₅	میانگین سالانه نزولات جوی
F ₂ توان اکولوژیک	۱	f ₂₁	نوع پوشش گیاهی
	۲	f ₂₂	فاصله از فون و فلور مهم و کمیاب
	۳	f ₂₃	مناطق حفاظتی آسیب پذیر
	۴	f ₂₄	گازهای گلخانه ای
F ₃ ویژگیهای خاک شناسی	۱	f ₃₁	نوع خاک و رده بندی آن
	۲	f ₃₂	بافت و ضخامت خاک
	۳	f ₃₃	ساختمان، جنس و اسیدینه خاک
	۴	f ₃₄	کلیما توگرام خاک
	۵	f ₃₅	کاربری اراضی و نوع آن
	۶	f ₃₆	درجه حاصلخیزی خاک
F ₄ ویژگیهای زمین شناسی و لرزه خیزی	۱	f ₄₀	درصد شیب و توپوگرافی
	۲	f ₄₁	مساحت مناسب و امکان توسعه سایت
	۳	f ₄₂	لیتولوژی سنگ بستر سایت
	۴	f ₄₃	فاصله از گسله های اصلی
	۵	f ₄₄	فاصله از گسله های فرعی
	۶	f ₄₅	پهنه بندی خطر زمین لرزه
	۷	f ₄₆	فاصله از مناطق ناپایدار
	۸	f ₄₇	روانگرایی خاک و فاصله از پهنه مربوطه
	۹	f ₄₈	ساختمان زمین شناسی سایت
	۱۰	f ₄₉	درجه فرسایش پذیری بر حسب شدت فرسایش خاک
	۱۱	f _{49_1}	تقسیم بندی زون مورفولوژیکی و زهکشی طبیعی منطقه سایت
F ₅ ویژگیهای هیدرولوژیکی	۱	f ₅₁	فاصله از دشتهای سیلابی
	۲	f ₅₂	فاصله آبراهه های طبیعی و حرابم قانونی
	۳	f ₅₃	وضعیت کیفی منابع آبهای سطحی منطقه مجاور سایت (و یا پایین دست آن)
	۴	f ₅₄	وضعیت آبهای سطحی
	۵	f ₅₅	فاصله از دریاچه ها، تالابها و چشمه ها
	۶	f ₅₆	فاصله از قنات های مجاور سایت
	۷	f ₅₇	فاصله از سایر ابنیه هیدرولیکی (شیر سحای سفرس، کانها و خطوط لوله آب رسان ها).
F ₆ ویژگیهای ژئوهیدرولوژیکی	۱	f ₆₁	وجود یا عدم وجود آبخوان.
	۲	f ₆₂	وضعیت کیفی آبهای زیرزمینی و آلودگی.
	۳	f ₆₃	سطح ایست آبی و عمق سنگ کف.
	۴	f ₆₄	فاصله از مناطق تغذیه طبیعی یا مصنوعی آبخوان.
	۵	f ₆₅	بیان آبخوان.
F ₇	۱	f ₇₁	فاصله تا محل معدن.
	۲	f ₇₂	فاصله یا ذخیره معدنی سطحی یا زیرسطحی.
	۳	f ₇₃	روش استخراج معدن (روباژ یا زیرزمینی)
	۴	f ₇₄	معدن در حال اکتشاف، بهره برداری یا متروکه.
F ₈ ویژگیهای پراکنش صنایع و جمعیت و مناطق خاص و خطوط انتقال	۱	f ₈₁	فاصله تا خطوط انتقال مواد نفتی، مخازرات، آب، نیرو و سایر
	۲	f ₈₂	فاصله تا مراکز جمعیتی
	۳	f ₈₃	نزدیکی به مراکز صنعتی و تولید پسماند
	۴	f ₈₄	فاصله تا مناطق خاص مانند فرودگاهها و سایر



۹- اکوتوریسم و چشم اندازهای زیبا: حفظ هر یک از جنبه‌های میراث انسانی، مانند منابع زیست شناختی و زمین‌شناسی سیاره زمین، بر پایه سه مهم اصل قرار دارد. جنبه‌های زیبایی شناختی طبیعی که باید به خاطر خودشان نگهداری شوند، باید پایه ای برای پژوهش، آموزش و پرورش باشند و نیز دارای ارزش هنری یا فرهنگی باشند. از نظر زیبایی‌شناسی می‌توان چشم انداز را بر اساس یک دسته معیارهایی تعریف کرد که بعضی از این معیارها عبارتند از: معیار تنوع، هارمونی، بافت، طبیعی بودن، پاکیزگی، رنگ، بو، صدا، کمیابی، امنیت، تحریک و برانگیزش روانی، زیبایی و امثالهم (مونتگومری، ۲۰۰۲). نکته مهم آن است که بحث رعایت چشم انداز محل دفن با رعایت چشم اندازهای اکوتوریسمی متفاوت از همدیگر بوده و رعایت چشم انداز محل دفن بحث جداگانه ای در مطالعات مکانیابی می‌باشد. در عین حال با شناخت منابع اکوتوریسم هر منطقه، حریم لازم در محیط GIS اعمال گردیده و از حیطة مطالعات مکانیابی حذف می‌گردند.

۲-۲- معیارهای زیست محیطی حذف کننده انسان‌زاد

همانگونه که در بالا ذکر گردید برخی از معیارهای حذف کننده نیز وجود دارند که به علت فعالیت‌های انسانی متفاوت می‌بایست در مطالعات مکانیابی ملحوظ شوند. در زیر برخی از معیارهای مهم حذف کننده مکانیابی محل‌های دفع و دفن پسماندهای ویژه ذکر می‌گردند؛ همچنین سایر موارد محلی بوده و باید در مطالعات میدانی مورد شناسایی قرار گرفته و ملحوظ شوند.

۱- مناطق چهارگانه و تحت مدیریت حفاظت محیط زیست: مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست تنها مناطقی در کشور هستند که سعی در حفظ طبیعت آن شده است. بنابراین در تمامی مطالعات مکانیابی (و حتی امکانسنجی پروژه‌های کلان در سطح کشور)، حریم مناسب در محیط GIS برای آنها لحاظ می‌گردد. لیست مناطق چهارگانه سازمان حفاظت محیط زیست عبارتند از: آثار طبیعی ملی، مناطق حفاظت شده، پناهگاه‌های حیات وحش، پارک‌های ملی، مناطق شکار ممنوع و سایر مناطق تحت مدیریت سازمان و یا در حال مطالعه.

۴- مناطق مستعد زمین لغزش و سنگریزش: زمین لغزش‌ها و سنگریزشها از جمله پدیده‌های خطر آفرین زمین‌شناسی محسوب می‌شوند که می‌بایست با شناسایی پهنه‌های مستعد مربوطه و ملحوظ نمودن حریم مناسب در محیط GIS، از قلمرو مطالعات مکانیابی حذف گردند.

۵- مناطق مستعد بهمن، فروچاله و مناطق کارستیک: مناطق و پهنه‌های مستعد بهمن، فروچاله، غارها و مناطق کارستیک نیز از جمله محدودیت‌هایی هستند که در مطالعات مکانیابی محل‌های دفع و دفن پسماندهای ویژه می‌بایست به آنها توجه شود.

۶- حریم دریاچه‌ها، تالابها و مردابها: با توجه به وجود منابع آبی متعدد و حساس در سطح مناطق مورد مطالعه، لازم است تا علاوه بر حذف این پهنه‌ها در مطالعات، با تعیین حریم‌های کاملاً قابل اطمینان در محیط GIS، حریم‌های لازم در خصوص این معیار حذف کننده مهم رعایت شوند.

۷- مناطق با توپوگرافی و مورفولوژی پرشیب و کوهستانی: پرواضح است که نواحی پرشیب و کوهستانی برای انتخاب محل‌های دفع و دفن پسماندهای ویژه نامناسبند؛ بنابراین با حذف این نواحی در محیط GIS چنین پهنه‌هایی از قلمرو مطالعات مکانیابی حذف خواهند شد.

۸- شکستگی‌های زمین، گسله‌ها و لورزه‌خیزی: وجود یک لایه از گسله‌های موجود در مناطق مورد مطالعه، از جمله مواردی است که با اعمال حریم‌های مربوطه، می‌توان بخش‌های دیگری از پهنه‌های مورد بررسی را از قلمرو مطالعات خارج نمود. نکته مهم آن است که با توجه به اینکه هنوز در کشور مان اطلاعات دقیق و کاملی از تمامی گسله‌ها وجود ندارد و کلیه مناطق کشور دارای پتانسیل لرزه‌خیزی بالایی می‌باشند، پیش‌فرض اولیه آن است که تمامی گسله‌هایی که در نقشه‌های زمین‌شناسی به نقشه درآمده‌اند، از جمله گسله‌های فعال به شمار می‌آیند. در نتیجه، حریم مناسب در محیط GIS برای گسله‌های اصلی، فرعی (بزرگ و کوچک) و همچنین سیستم‌های لرزه اعمال شده و از حیطة مطالعات حذف می‌شوند.



۵- مناطق با کاربری خاص و همچنین تعریف نشده: برخی از مناطق شهری و یا روستایی دارای کاربریهای خاصی هستند که به منظور جلوگیری از بروز مسائل و مشکلات اجتماعی-فرهنگی در اجرای محل دفع باید مورد توجه قرار داشته باشند.

۶- مناطق و سایت‌های خاص: مناطق خاصی وجود دارند که باید مورد شناسایی قرار گرفته و از حیثه مطالعات حذف شوند. برخی از این مناطق خاص مانند فرودگاهها، مناطق نظامی و ...

۷- مناطق و سایت‌های معدنی: یکی از محدوددههای بسیار مهم در مطالعات مکانیابی، قلمرو مناطقی است که در حال معدنکاری و یا تحت مطالعات اکتشافی معدنی قرار دارند. احداث محل دفن و دفع پسماندها بر روی یک ذخیره معدنی، از بین بردن آن ثروت معدنی برای همیشه خواهد بود. در این ارتباط لازم است تمامی معادن در حال اکتشاف یا بهره برداری شناسایی و با ساخت یک لایه مستقل در محیط GIS با اعمال حریمهای مناسب (که بعضاً مستلزم بازدیدهای محلی کارشناسی خواهد بود)؛ از حیثه مطالعات خارج و حذف گردند.

۸- قطب‌های صنعتی

بررسی پراکنش جغرافیایی صنایع مستقر در محدوددههای مورد مطالعه به منظور ارزیابی گزینه‌های شناسایی شده برای دفع و دفن پسماندها با قطب اصلی صنایع تولیدکننده این پسماندها و ارزیابی ایمنی حمل و نقل پسماندها از طریق مسیرهای دسترسی به این سایتها، یکی از موارد مهم در مطالعات مکانیابی محل‌های دفع و دفن پسماندهاست. به همین علت یک لایه مستقل از پراکنش صنایع تولیدکننده پسماندهای ویژه در محیط GIS ایجاد و در ارزیابیهای زیست محیطی مربوطه بکار خواهد رفت.

۹- خطوط انتقال مواد نفتی، مخابرایت، آب و نیرو: یکی از مواردی که باید در مطالعات مربوط به مکانیابی رعایت شود، فاصله لازم از خطوط انتقال مواد نفتی، مخابرات، آب و نیرو است. بنابراین لازم است تا در ارتباط با این موضوع برای هر گزینه انتخابی حریمهای مصوب مربوط به آنها در سیستم اطلاعات جغرافیایی پیاده و ملحوظ شوند.

۲- حفظ حریم ابنیه هیدرولیکی: ابنیه هیدرولیکی یکی از مهمترین حریمی هستند که در مطالعات مکانیابی باید با رعایت فواصل منطقی (هم فواصل استاندارد و مصوب و هم فواصل مناسب محلی که با بازدیدهای کارشناسی مشخص می‌شوند)، در مطالعات مکانیابی محل‌های دفع و دفن پسماندها لحاظ شوند. ابنیه هیدرولیکی می‌تواند شامل سدهای مخزنی (اعم از سدهای خاکی و بتنی و ...)، قناتها، بندهای انحرافی آب و امثال آنها می‌باشند. برای مثال قناتها دارای حریم تعریف شده‌ای هستند که به صورت کلی کاربرد دارند (مانند قنات‌های واقع در مناطق کوهستانی با حریم کلی ۶۰۰ متر، قنات‌های واقع در دشت با حریم ۱/۵-۲/۵ کیلومتر)، اما برای هر قنات در یک محل خاص، می‌توان حریم فنی مربوطه را با استفاده از فرمولهای تجربی (مانند فرمول تجربی زیشارت) تعریف نمود. بنابراین با ایجاد یک لایه اطلاعاتی در محیط GIS می‌بایست حریمهای لازم را برای ابنیه هیدرولیکی تعیین و مناطق مربوطه را از حیثه مطالعات حذف نمود.

۳- مناطق تغذیه آبهای زیرزمینی و طرحهای مهار سیلاب: بسیاری از مناطقی که در مطالعات مکانیابی از نظر معیارهای طبیعی برای محل دفع و دفن مناسبند، ممکن است تحت تغذیه آبخوانهای پایین دست و یا مهار سیلاب باشند. بنابراین قبل از انتخاب مکانهای مناسب، با شناسایی این محدوده‌ها، مناطق مورد نظر می‌بایست از حیثه مطالعات حذف و در محیط GIS حریم مناسب برای آنها اعمال شوند.

۴- مناطق و سایت‌های باستان‌شناسی و میراث فرهنگی: بدیهی است تعیین محل‌های دفن و دفع پسماند در مجاورت سایت‌های تحت اکتشاف باستانی و یا سایر محل‌های شناخته شده از نظر میراث فرهنگی، یکی از ابعاد مهم در مطالعات مکانیابی قلمداد می‌گردد. انتخاب و ارزیابی محل‌هایی که از این نقطه نظر لحاظ شده باشند، یکی از مقوله‌های مهم در مطالعات مکانیابی به شمار می‌روند. محل‌های مورد نظر برای دفن و دفع پسماند، با بازدیدها و ارزیابیهای کارشناسی، می‌بایست مورد بررسی قرار گیرند.



نتیجه گیری:

پس از اعمال معیارهای مکانیابی در سیستم اطلاعات جغرافیایی و تکمیل بانک اطلاعات مربوطه، به روش غربالسازی، بسیاری از مناطق مورد مطالعه حذف می‌شوند. GIS می‌تواند نقشه‌های خامی را که در آنها پهنه‌های مناسب برای مکانیابی معلوم است، نشان دهد. با انجام بازدیدهای میدانی به صورت تیمی و تخصصی، از پهنه‌های مناسب برای مراکز دفن، گزینه‌های مناسب از میان آنها انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. روش انتخاب گزینه‌های نهایی از میان تعداد زیادی گزینه، مهمترین بخش از مطالعات مکانیابی به شمار می‌آید. در این مورد روشهای متعددی پیشنهاد گردیده است. از آنجاییکه قضاوت‌های کارشناسی در انتخاب گزینه‌های نهایی در رابطه با مکانیابی محل‌های دفن از اهمیت زیادی برخوردار بوده و در تمامی روشهای موجود به عنوان متدولوژی مکانیابی در تمام دنیا، نظر هر یک از کارشناسان تیم پژوهشی به عنوان امتیاز نهایی (با توجه به شناخت کارشناس از تمام سایتها و اطلاعات خاص آنها که با تکمیل چک‌لیستهای کارشناسی مربوط به بازدیدهای میدانی همراه است) هر گزینه در متدولوژی اعمال می‌گردد. لذا بطور کلی از بین روشهای موجود در دنیا از روش «نظریه سازی شخصی یا Theory Personal Construct یا PCT» در انتخاب گزینه نهایی که مطمئن‌ترین روش در امتیازبندی سایتها محسوب می‌شود، استفاده می‌گردد. به این ترتیب محقق بر اساس تجربیات قبلی خود و انجام مطالعات میدانی و پیشینه موضوع به طور خودکار بر اساس سلسله مراتب و اهمیت نسبی عوامل و موضوعات، راسا اخذ تصمیم می‌کند. محقق طی روند کاری، با بازخورد نتایج مطالعات و ارزیابی پیشرفت امور با دقت کامل تصمیمات قبلی خود را سنجش مجدد و نسبت به اعمال آنها اقدام می‌نماید. بدیهی است نتایج نهایی میانگین نظرات اعضاء تیم پژوهشی و کارشناسان مربوطه می‌باشد. عوامل مورد نظر در مکانیابی که بر اساس معیارهای فوق‌الذکر به انضمام ملحوظ نمودن شرایط کلی هواشناسی، هیدرولوژی، هیدرولوژیکی، زمین‌شناسی، لرزه‌خیزی و خاکشناسی خواهد بود (جدول ۱)، در مجموع قریب بیش از ۴۵ عامل در چند گروه جداگانه قرار می‌گیرند. هر گروه شامل چندین زیرگروه خواهد بود. معیار وزن هر یک از زیرگروه‌های عاملی (W^{mn}_R) ما بین صفر و یک است. اگر معیار وزنی

برای هر یک از زیرگروه‌های کوچکتر از ۰/۱ باشد، اصولاً منطقه یا سایت مورد بررسی غیرقابل انتخاب است. معیار وزن مابین دو حد بالا (Lower Bound) و پایین (Upper Bound) تغییر می‌کند که تعیین مقدار آن مستلزم قضاوت کارشناسی و تخصصی می‌باشد. به منظور تعیین وزن محلی برخی از زیرگروه‌های موجود لازم است تا ضریب حساسیت مربوط به همان عامل در محل مورد نظر در دست باشد. وزن محلی برابر با حاصلضرب وزن منطقه‌ای در ضریب حساسیت مکان با رابطه زیر است:

$$W_L^{mn} = L^{mn} W^{mn}_R$$

که در آن W^{mn}_L وزن محلی، L^{mn} ضریب حساسیت مکان، W^{mn}_R وزن منطقه‌ای است. رده‌بندی ضریب حساسیت بر مبنای مندرجات جدول ۱ صورت می‌پذیرد. تعیین وزن کلی محلی یک مکان مشخص، اولویت آن در مقایسه با سایر مکانهای مورد مطالعه بوده و صرفاً به منظور امتیازبندی سایت‌های انتخابی انجام می‌شود. بنابراین وزنهای عمومی هر گروه و زیرگروه بر مبنای ۱۰۰ درصد مورد سنجش قرار می‌گیرد. اما هر گروه می‌بایست دارای یک وزن منطقه‌ای کلی باشد. به این منظور با توجه به اهمیت گروه‌های مختلف در انجام مطالعات و با تاکید بر ویژگیهای زیست محیطی یک لندفیل و بروز انواع آلاینده‌ها از یک مرکز دفع و دفن پسماند ویژه به محیط زیست (شامل هوا، خاک و آب) وزنه‌های خاص منطقی برای هر یک از گروهها اعمال می‌گردد. لذا وزنه‌های مربوط به معیارهای مختلف بین ۵۰ درصد (حداقل) و ۱۰۰ درصد (حداکثر) خواهد بود. به این معنا که زیرگروه‌هایی که در مکانیابی کمترین دخالت را به لحاظ زیست محیطی دارند، ضریب ۵۰ درصد و زیرگروه‌هایی که بیشترین تاثیر را دارند ضریب ۱۰۰ درصد اعمال می‌گردد. در نتیجه به هر زیرگروه یک امتیاز خاص تعلق می‌گیرد که از جمع ضریب وزنه‌های عمومی، منطقه‌ای و همچنین ضریب حساسیت محلی حاصل می‌شود. در آخر نیز امتیاز تمام زیرگروهها و گروههای مذکور در جدول ۱ جمع‌بندی شده و امتیاز هر سایت به تنهایی تعیین می‌گردد (ونتز، ۲۰۰۱).



پس از امتیازبندی سایتهای انتخابی، چند گزینه به صورت اولویت دار انتخاب و برای هر یک از آنها در صورت لزوم بررسیهای ارزیابیهای زیست محیطی به انجام می‌رسد. نکته مهم در ارزیابیهای زیست محیطی، ارزیابی آثار اجتماعی-فرهنگی سایتهای منتخب می‌باشد که با توجه به شرایط اجتماعی، فرهنگی و سیاسی هر یک از سایتهای باید با استناد به استانداردها و رعایت اصول ارزیابی زیست محیطی به انجام برسد. بدیهی است در این مورد خاص اطلاع رسانی عمومی و ایجاد بسترهای فرهنگی در این زمینه (روش از قاعده تا رأس هرم)، در همه مناطق دنیا از اصول مهم در طراحی، اجرا و بهره برداری از سایتهای محل دفع و دفن پسماندهای ویژه محسوب می‌شود (ونتز، ۲۰۰۱).

منابع

۱. فتحي، ت.، ۱۳۸۳، منطقه‌بندی کل نواحی کشور به منظور تعیین استراتژی مدیریت دفع پسماندهای ویژه. گزارش داخلی، سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۱۵ صفحه.
2. LaGrega M.D., Buckingham P.L., and Evans J.C., 2002, Hazardous waste Management. McGraw-Hill, Inc. New York
3. Moldan, B., and Billharz, S., 1999, Sustainability indicators. UNEP Pub.
4. Montgromy, J., 2002, Foundation of environmental geology. 6th edition, John Wiley & Sons
5. U.S. Environmental Protection Agency, 2004, RCRA Orientation Manual, U.S. E.P.A., Office of Solid Waste Pub., Washington, DC.
6. U.S. Environmental Protection Agency, 2005, Environmental progress and challenges: An EPA perspective, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Management Systems and Evaluation, Washington, DC.
7. Wentz, A., C., 2001, Hazardous waste management. 2nd edition, McGraw-HILL, INC.